İSSN 2708-955X

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
СУМГАИТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

MINISTRY OF EDUCATION OF AZERBAIJAN REPUBLIC
SUMGAYIT STATE UNIVERSITY

KONFRANS
MATERİALLARI

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

CONFERENCE PROCEEDINGS

2021 № 1

SUMQAYIT - 2021

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
СУМГАИТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

MINISTRY OF EDUCATION OF AZERBAIJAN REPUBLIC
SUMGAYIT STATE UNIVERSITY

KONFRANS
MATERİALLARI

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

CONFERENCE PROCEEDINGS

2021 № 1

SUMQAYIT – 2021
СУМГАИТ – 2021
SUMGAYIT – 2021

Sumqayıt Dövlət Universiteti
Konfrans materialları

REDAKSİYA HEYƏTİ

ELXAN HÜSEYNOV	*prof., rektor (baş redaktor)*
RAMAZAN MƏMMƏDOV	*prof., elm və innovasiyalar üzrə prorektor, (baş redaktor müavini)*
ƏKBƏR AĞAYEV	*prof. (təbiət və texniki elmlər bölməsi üzrə məsul katib)*
NİGAR İSGƏNDƏROVA	*prof., (sosial və humanitar elmlər bölməsi üzrə məsul katib)*

Сумгаитский государственный университет
Материалы конференций

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ЭЛЬХАН ГУСЕЙНОВ	*проф., ректор (главный редактор)*
РАМАЗАН МАМЕДОВ	*проф., проректор по науке и инновациям (заместитель главного редактора)*
АКПЕР АГАЕВ	*проф. (ответственный секретарь раздела естественных и технических наук)*
НИГЯР ИСКЕНДЕРОВА	*проф., (ответственный секретарь раздела социальных и гуманитарных наук)*

Sumgayit State University
Conference proceedings

EDITORIAL BOARD

ELKHAN HUSEYNOV	*prof., rector (chief editor)*
RAMAZAN MAMMADOV	*prof., vice-rector for science and innovations, (deputy chief editor)*
AKBAR AGAYEV	*prof. (executive secretary of the department of natural and technical sciences)*
NIGAR ISGANDAROVA	*prof., (executive secretary of the department of social and humanitarian sciences)*

KİMYANIN MÜASİR PROBLEMLƏRİ

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSI

(15-16 aprel 2021-ci il)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

(15-16 апреля 2021-го года)

MODERN PROBLEMS OF CHEMISTRY

REPUBLICAN SCIENTIFIC CONFERENCE

(April 15-16, 2021)

Böyük Azərbaycan şairi və mütəfəkkiri
Nizami Gəncəvinin anadan olmasının
880 illiyinə həsr olunur

KİMYANIN MÜASİR PROBLEMLƏRİ

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSININ

MATERİALLARI

15-16 aprel 2021

Посвящается 880-летию
выдающегося поэта и мыслителя
Азербайджана Низами Гянджави

МАТЕРИАЛЫ

РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

15-16 апреля 2021

Is dedicated to the 880th anniversary
of great Azerbaijani poet and
thinker Nizami Ganjavi

PROCEEDINGS

OF REPUBLICAN SCIENTIFIC CONFERENCE
MODERN PROBLEMS OF CHEMISTRY

April 15-16, 2021

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

SƏDR:

Elxan Hüseynov **Rektor, professor**

SƏDR MÜAVİNİ:

Ramazan Məmmədov **Elm və innovasiyalar üzrə prorektor, professor**

ÜZVLƏR:

Natiq Talıbov	Tədrisin təşkili və təlim texnologiyaları üzrə prorektor, dosent
Qafar Atayev	Beynəlxalq əlaqələr üzrə prorektor, dosent
Ramiz Hüseynov	Humanitar məsələlər üzrə prorektor, dosent
Naib Hacıyev	İqtisadi məsələlər üzrə prorektor
Əfqan Məmmədov	Ümumi işlər üzrə prorektor
Mahal Muradov	Kimya və biologiya fakültəsinin dekanı, dosent
Əkbər Ağayev	Neft kimyası və kimya mühəndisliyi kafedrasının müdiri, professor
Musa Mustafayev	Kimya və onun tədrisi metodikası kafedrasının müdiri, dosent (məsul katib)
Muxtar Səmədov	Kimya və onun tədrisi metodikası kafedrasının professoru
Qafar Ramazanov	Neft kimyası və kimya mühəndisliyi kafedrasının professoru
Rəhilə Əhmədova	Ekologiya kafedrasının müdiri, dosent
Arzu Baxşalıyev	Biologiya və onun tədrisi metodikası kafedrasının müdiri, dosent
Tahir Xəlilov	Mülki müdafiə, tibbi və fiziki hazırlıq kafedrasının müdiri
Samir Orucov	Elmi hissənin müdiri, dosent
Samirə Məmmədova	Beynəlxalq əməkdaşlıq və əcnəbi tələbələr şöbəsinin müdiri
Alik Abdullayev	Linqvistik Mərkəzin rəhbəri

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Эльхан Гусейнов Ректор, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ:

Рамазан Мамедов проректор по науке и инновациям, профессор

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА:

Натиг Талыбов	проректор по организации учебного процесса и технологиям обучения, доцент
Гафар Атаев	проректор по международным связам, доцент
Рамиз Гусейнов	проректор по гуманитарным вопросам, доцент
Наиб Гаджиев	проректор по экономическим вопросам
Махал Мурадов	декан факультета химии и биологии, доцент
Акбар Агаев	заведующий кафедрой нефтехимии и химической инженерии, профессор
Муса Мустафаев	заведующий кафедрой химии и методики ее преподавния, доцент **(ответственный секртарь)**
Мухтар Самедов	профессор кафедры химии и методики ее преподавания
Гафар Рамазанов	профессор кафедры нефтехимии и химической инженерии
Рагиля Ахмедова	заведующая кафедрой экологии, доцент
Арзу Бахшалыев	заведующий кафедрой биологии и методики ее преподавния, доцент
Тахир Халилов	заведующий кафедрой гражданский обороны, медицинской и физической подготовки
Самир Оруджов	заведующий научной частью, доцент
Самира Мамедова	заведующая отделом международных отношений и зарубежных студентов
Алик Абдуллаев	руководитель лингвистического центра

ORGANIZING COMMITTEE

CHAIRMAN:

Elkhan Huseynov	Rector, professor

VICE-CHAIRMEN:

Ramazan Mammadov	Vice-Rector on Science and Innovations, professor

MEMBERS:

Natig Talibov	Vice-Rector on Teaching Organization and Training Technologies, associate professor
Gafar Atayev	Vice-Rector on International Relations, associate professor
Ramiz Huseynov	Vice-Rector on Humanitarian Issues, associate professor
Naib Hajiyev	Vice-Rector on Economic Issues
Mahal Muradov	Dean of Faculty of Chemistry and Biology, associate professor
Akbar Aghayev	Head of Department of Petrochemistry and Chemical Engineering, professor
Musa Mustafayev **(executive secretary)**	Head of Department of Chemistry and its Teaching methods, associate professor
Mukhtar Samedov	Professor of Department of Chemistry and its Teaching Methods
Gafar Ramazanov	Professor of Department of Petrochemistry and Chemical Engineering
Rahila Ahmadova	Head of Department of Ecology, associate professor
Arzu Bakhshaliyev	Head of Department of Biology and its Teaching methods, associate professor
Tahir Xalilov	Head of Department of Chemistry and its Teaching methods, associate professor
Samir Orujov	Head of Scientific Section, associate professor
Samira Mamaadova	Head of the Department of International Cooperation and International Students
Alik Abdullayev	Head of Linguistic Center

PROQRAM KOMİTƏSİ

Əkbər Ağayev	professor, Sumqayıt Dövlət Universiteti
Eldar Əhmədov	professor, Bakı Dövlət Universiteti
Qafar Ramazanov	professor, Sumqayıt Dövlət Universiteti
Muxtar Səmədov	professor, Sumqayıt Dövlət Universiteti
Namiq Şıxəliyev	professor, Bakı Dövlət Universiteti
Rasim Alosmanov	professor, Bakı Dövlət Universiteti
Yunis Qəhrəmanlı	professor, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
Ağa Mustafayev	professor, AMEA-nın Polimer Materialları İnstitutu
Mətanət Pirquliyeva	dosent, Sumqayıt Dövlət Universitetinin nəzdində Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci
Mahal Muradov	dosent, Sumqayıt Dövlət Universiteti
Musa Mustafayev	dosent, Sumqayıt Dövlət Universiteti

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Акбар Агаев	профессор, Сумгаитский государственный университет
Эльдар Ахмедов	профессор, Бакинский государственный университет
Гафар Рамазанов	профессор, Сумгаитский государственный университет
Мухтар Самедов	профессор, Сумгаитский государственный университет
Намик Шихалиев	профессор, Бакинский государственный университет
Расим Алосманов	профессор, Бакинский государственный университет
Юнис Гахраманлы	профессор, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности
Ага Мустафаев	профессор, Институт полимерных материалов НАНА
Матанат Пиргулиева	доцент, Сумгаитский государственный технический колледж при Сумгаитском государственном университете
Махал Мурадов	доцент, Сумгаитский государственный университет
Муса Мустафаев	доцент, Сумгаитский государственный университет

PROGRAM COMMITTEE

Akbar Aghayev	professor, Sumgayit State University
Eldar Ahmedov	professor, Baku State University
Gafar Ramazanov	professor, Sumgayit State University
Mukhtar Samedov	professor, Sumgayit State University
Namig Shikhaliyev	professor, Baku State University
Rasim Alosmanov	professor, Baku State University
Yunis Gahramanli	professor, Baku State University
Agha Mustafayev	professor, Institut of Polymer Materials of NASA
Matanat Pirguliyeva	assosiate professor, Sumgayit State Technical College under Sumgayit State University
Mahal Muradov	associate professor, Sumgayit State University
Musa Mustafayev	associate professor, Sumgayit State University

PLENAR İCLAS

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

PLENARY SESSION

MƏKTƏB KİMYA KURSUNUN TƏDRİSİNDƏ DİSTANT TƏLİM TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏ METODOLOGİYASI

[1]Abbasov M.M., [2]Nuriyeva M.S.

[1]AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

mutellimabbasov57@gmail.com

Məqalədə ümumtəhsil məktəblərində kimyanın tədrisində distant təhsil və İKT-dən istifadə imkanlarının vəhdətinin formlaşdırılması metodologiyasının işlənib hazırlanması ön plana çəkilməlidir. Məqalə həmçinin distant təlimdə müəllim və təhsilalanlar arasında informasiyanın ötürülməsi qaydalarının metodiki istiqamətlərinin formalaşdırılmasına həsr olunmuşdur.

Açar sözlər: distant təlim, İKT, innovasiya texnologiyaları, modullarla təlim.

Pandemiyanın tüğyan etdiyi bu dövrdə istər təhsilverənlərin, istərsə də təhsilalanların distant təlim texnologiyaları və informasiya kommunikasiya texnologiyalarının vəhdətindən düzgün istifadə etmələrinə, bu istiqamətdə təhsil prosesi iştirakçılarının maariflənməsinə kömək edən təlim kurslarının və müəyyən elektron vəsaitlərin istifadəsinə tələbat artmaqdadır. Qeyd edilməlidir ki, müasir təhsilin tələblərinə müvafiq olaraq əsas üstünlük şagirdlərin maksimum fəallığına, biliyi müstəqil olaraq əldə etmələrinə və əldə etdikləri biliyin bacarıqlara çevrilməsini təmin edən fəal/interaktiv təlimin metod və iş formalarına verilir. Beləki, kimyanın tədrisində müasir təhsilin tələblərinə və eləcə də mövcud vəziyyətə uyğun olaraq bu proseslərin distant təlim texnologiyalarından istifadə etməklə reallaşdırılması istiqamətində daha geniş tədbirlər həyata keçirilir.

Distant təlim fasiləsiz təlim formalarından biridir və təhsilalanların yeni bilikləri müstəqil surətdə əldə etməsinə, habelə bu prosesə nəzarət etməyə imkan verən metod, forma və vasitələrin məcmusudur. Distant və ya məsafəli təhsil proqramı, təhsil müəssisələrinin, şagirdlərin müstəqil formada təhsili reallaşdırmasına kömək etmək məqsədilə müəyyən bir qaydada hazırladıqları dərs proqramı ilə həyata keçirilən prosesdir.

Qeyd edilməlidir ki, dərslərin əyani qaydada təşkil olunduğu dövrdə əgər təkcə İKT-dən istifadənin üstünlükləri ön plana çəkilirdisə, hazırki dövrdə mövcud vəziyyətlə əlaqədar demək olar ki, dəqiq və təbiət elmlərinin tədrisində distant təhsil və İKT-dən istifadə imkanlarının vəhdətinin formlaşdırılması metodologiyası ön plana çəkilməlidir.

Belə ki, ümumtəhsil məktəblərində kimyanın tədrisində distant təlim iştirakçılarının davranışlarına verilən əsas tələblər aşağıdakıları əhatə edir:

- Çeviklik
- Fəallıq

- Məsuliyyət
- Məlumatlandırmanın qısa və dəqiq olaması

Distant təlimdə müəllim və təhsilalanlarla əlaqə formalarını aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

1. Distant təlim şəraiti və texnologiyaları.
2. Distant təlimdə testləşdirmə.
3. Kommukasiya formaları.
4. İnformasiyaların verilməsi qaydaları

Distan təlimdə informasiyanın verilməsi qaydalarını isə aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq tövsiyə edilir:

- Təhsilalan və təhsilverənlərin interaktiv qarşılıqlı münasibətinin təmin edilməsi;
- Təhsilalanlara öyrənilən materialın əsasını çatdırmaq;
- Tədris materialının müstəqil surətdə dərk edilməsi üçün əlverişli təlim mühitini yaratmaq;
- Tədris və çap materiallarının təqdim edilməsi.

Qeyd etdiyimiz innovasion (yeniləşən) fəaliyyəti təmin edən üsul, vasitə və tədbirlər toplusunu əhatə edən texnologiya isə - innovasiya texnologiyaları adlanır.

Yeni təlim üsulları pedaqoji texnologiyalar adı ilə ifadə olunur ki, onlara da aşağıdakılar aid edilir:

1. Əməkdaşlıqla təlim.
2. Layihələr metodu ilə təlim.
3. Müxtəlif səviyyələrin təlimi.
4. Modullarla təlim.

Hazırda ən çox istifadəsi vacib bilinən distant təlimdə əsasən modulla təlimə və layihələr metodu ilə təlimə üstünlük verilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Distant təlim və modulla təlim texnologiyaları: Distant təlimdə modulla təlim texnologiyalarından istifadə edilməsi dedikdə, təhsilalanın müstəqil, yaxud cüzi köməklə işləyərək konkret tədris nəticələrinə nail olması başa düşülür. Modulla təlim texnologiyalarının tətbiq edildiyi dərslərdə, ilk növbədə şagirdin hər bir tədris elementində fəaliyyəti, bununla yanaşı tədris tapşırıqları, suallar, çalışmalar və onların yerinə yetirilməsi üçün təlimatlar göstərilən elektron vəsaitlərdən ibarət, çap olunmuş modulla təmin edilir.

Distant təlim və layihələr metodu ilə təlim: Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, müxtəlif mövzular təhsilalanlar tərəfindən müstəqil şəkildə tədqiq edilir. Şagirdlər öz layihələrini uzun müddət onların üzərində işlədikdən sonra təqdim edirlər və bu da onlarda tədqiqatçılıq qabiliyyətlərinin formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Şagirdlərin öz tədqiqatlarının nəticələrini və öz rəylərini müstəqil qaydada təqdim edib, müdafiə etmələrinə şərait yaradır.

Hazırda kompüter distant təlimin müsbət cəhətləri ilə yanaşı, mənfi cəhətləri də qeydə alınır:

- Şəbəkəyə tez-tez qoşulmaq zəruriliyi
- Şagirdlərin informasilarla yüklənmə problemi
- Vaxtın azlığı problemi
- Diskussiyanın gedişini çevik izləməyin çətinlikləri ilə əlaqədar mənfi əhvallar.

Ədəbiyyat

1. Abbasov M.M., Əliyev A.H, Fərəcov M.S., Əliyev V.S. Ümumtəhsil məktəbləri üçün kimya fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulum) (VII-XI siniflər üçün). // "Kimya məktəbdə" jurnalı, Bakı, 2014, № 2-3, s. 46-47.

2. Abışov N.Ə. Kimyanın tədrisi zamanı müasir informasiya texnologiyalarından istifadə təcrübəsindən. // "Kimya məktəbdə" jurnalı, 2007, № 1 (17), s. 99.
3. Rüstəmov F., Dadaşova T. Ali məktəb pedaqogikası. Bakı: Nurlan, 2007, 562 s.

МЕТОДОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБУЧАЮЩИХ КУРСАХ ХИМИИ

[1]Аббасов М.М., [2]Нуриева М.С.
[1]Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
[2]Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан
mutellimabbasov57@gmail.com

В статье следует сосредоточить внимание на разработке методики формирования сочетания дистанционного обучения и использования ИКТ при преподавании химии в общеобразовательных школах. Статья также посвящена формированию методических направлений правил передачи информации между преподавателями и студентами при дистанционном обучении.

Ключевые слова: дистанционное обучение, ИКТ, инновационные технологии, модульное обучение.

METHODOLOGY OF USING DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING SCHOOL CHEMISTRY COURSE

[1]Abbasov M.M., Nuriyeva M.S.
[1]Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
[2]Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
mutellimabbasov57@gmail.com

The article focuses on the development of a methodology for the formation of a combination of distance learning and the use of ICT in the teaching of chemistry in secondary schools. The article is also devoted to the formation of methodological directions of the rules of information transfer between teachers and students in distance learning.

Key words: distance learning, ICT, innovative technologies, training with modules

SMART POLİMERLƏRİN YENİ NÜMAYƏNDƏLƏRİ

Maşayeva S.S., Məmmədov B.Ə.
AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ipoma@science.az

Metilanilinilinin $[NH_4]_2S_2O_8$ iştirakında azot mühitində ultrasəs dalğaları altında oksidləşmə polikondensləşmə reaksiyası aparılmış, oksidləşmə polikondensləşmə şəraitinin alınan oliqomer məhsulların çıxımına təsiri öyrənilmiş, bu prosesin aparılmasının optimal şəraiti tapılmışdır. Oliqometilanilin nano ölçülərdə alınmış və oksidləşmə polikondensləşmə şəraitindən asılı olaraq alınan oliqomerin elektrik keçiriciliyi ölçülmüşdür. Müəyyən edilmişdir ki, MAn, APS və HCl uyğun olaraq 0.044 mol, 0.059 mol və 1.35 mol/l götürüldükdə, reaksiya 4 saat müddətində 277 K temperaturda aparıldıqda sintez edilmiş nanooliqometilanilinin elektrik keçiriciliyi 24.5 $Om^{-1} \cdot sm^{-1}$ təşkil edir. Oliqometilanilinin nano ölçülərdə alınması RFA və SEM metodları ilə təsdiq edilmişdir.

***Açar sözlər**: smart polimer, elektrikkeçirici, legirləşmə, oliqometilanilin, nanokompozisiya.*

Müxtəlif xassələr toplusuna malik xüsusi təyinatlı polifunksional polimer materialların yaradılması kimya elminin qarşısında duran aktual problemlərdən biridir və bu istiqamətdə intensiv tədqiqatlar aparılır. Smart polimerlər əsasında ilk araşdırmalar 1938-ci ildə isveç alimi Arne Olander tərəfindən aparılsa da, bu sahədə əsas tədqiqatlar 1960-cı illərdə həyata keçirilməyə başlanmışdır. Məhz bu tədqiqatlardan sonra smart polimerlər dinamik xüsusiyyətlərinə görə geniş tətbiq sahələri tapmışdır.

Smart polimerlər - özlərində optiki, maqnit, elektrik, mexaniki və ya reoloji xassələri cəmləşdirən kimyəvi tərkibinə və aqreqat halına görə bir birindən fərqlənən materiallardır. Bu tip materiallar xarici mühitin – təzyiq, temperatur, nəmlik, pH, işıq və ya maqnit sahələrinin təsirindən xassələrini dəyişmək və öz göstəricilərini yenidən bərpa etmək xüsusiyyətinə malikdir.

Smart polimerlərin xassələrinə və tətbiq sahələrinə görə müxtəlif növləri mövcuddur: yaddaş effektli ərintilər; superhidrofob örtüklər; öz-özünü bərpa edən materiallar; maqnitreoloji və elektroreoloji mayelər; elektroxrom materiallar; ağıllı hidrogellər; keçirici polimerlər [1,2].

Deformasiyaya uğrayan ***"yaddaş effektli"*** ərintilər qızdırıldıqda ilkin formasını bərpa etmək xüsusiyyətinə malikdir. Ərintilər öz ilkin formalarını yadda saxlayır, daha sonra isə 400-500°C intervalında 1-5 dəq. müddətində əriməyə başlayır. Optimal variant 500°C–də 5 dəq. ərzində əridilmədir. Proses zamanı bərk halda olmayan yüksək temperaturlu ərinti fazası – austenit əmələ gəlir. Əridilmədən sonrakı soyuma mərhələsində bərk hala keçən asanlıqla deformasiyaya uğrayan aşağıtemperaturlu faza – martensit yaranır. Ərintinin növbəti deformasiyasında və qızdırılmasında atomlar austenit tor yaradır və nümunənin forması bərpa olur. Yaddaş effektli ərintilərə NiTi, CuZnAl və CuAlNi ərintilərini misal göstərmək olar.

Bu tip ağıllı polimerlər borukeçiricilər üçün muftaların, stomatologiyada breketlərin, tibbdə cərəyana avtomatik qoşulan və söndürülən tənzimləyicilərin yaradılmasında, təyyarələrin mühərriklərinin səsinin azaldılmasında istifadə edilə bilər.

Smart polimerlərin daha maraqlı nümayəndələrindən olan ***hidrogellər*** öz ilkin öçülərindən çox böyük ölçülərə qədər şişmə qabiliyyətinə malikdir. Bu ölçülər 1000 dəfəyə qədər arta bilər. Hidrogellər torvari, tikilmiş struktura malik olub hidrofil homo- və birgəpolimerlərdən təşkil olunmuşdur. Şişmiş hidrogellərin quruluş və xassələri polimerin şişmiş hidrogeldə həcmlə%-i, tikilmiş nöqtələr arasında polimer zəncirinin molekul kütləsi və tor nüvəsinin ölçüsü ilə xarakterizə olunur.

Smart hidrogellərin şişmə prosesi ətraf mühitin dəyişməsinə cavab reaksiyasıdır. Belə hidrogellərin şişmə dərəcələri temperatur, pH, mayenin tipindən və elektromaqnit sahəsindən asılı olaraq dəyişir. Hidrogellər daha çox dərman preparatlarının birbaşa orqanizmin xəstə olan hissəsinə ötürülməsi və tibbi ləvazimatların üzərinin bakterisid örtükləri kimi tətbiq edilir, yeni növ membranların yaradılmaslnda da istifadə edilir.

Elektroxrom materiallar eletrik təsirdən öz optiki xassələrini dəyişən smart materiallardır. Bəzi qeyri üzvi birləşmələr, xüsusilə də çoxvalentli metalların oksidləri rəngdəyişmə qabiliyyətinə malikdir. Rəngdəyişmə oksidlərin kationlarının oksidləşmə dərəcəsindən asılıdır. Bu xassə elektroxromizm prosesi hesab edilir və dönər prosesdir. Belə oksidləşdirici-bərpaedici reaksiyalar aşağı elektrik gərginliyində baş verir (təqribən ±1 B sabit cərəyan).

Bəzi polimer materiallar da elektroxrom xassələrinə malikdir, məsələn, tərkibində karbazol saxlayan polimerlər. Polianilin və poliakril turşusundan alınan kompozit örtüklər rəngini sarıdan çəhrayıya qədər dəyişir.

Hal-hazırda elektroxrom materiallar əsasən "ağıllı pəncərələrin" yaradılmasında istifadə edilir. Belə pəncərələr günün müəyyən vaxtlarından, mövsümdən asılı olaraq şəffaf və tünd hallara keçə bilir. Bu isə binalarda enerji sərfiyyatını azaldır və binanın daxilində rahat atmosfer yaradır.

Smart polimerlər içərisində ***yüksək elektrikkeçiriciliyə*** malik smart polimerləri xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Bu tip polimerlərdə elektrikkeçiriciliyin mövcud olması onların quruluşunda polimer zəncirinin daxilinə nüfuz edən cütləşməmiş elektronun olması ilə izah edilir. Polimerin akseptor və ya elektrodonor birləşmələrlə legirlənməsi onların elektrik keçiriciliyini aktivləşmə enerjinin azalmasının hesabına yüksəldir.

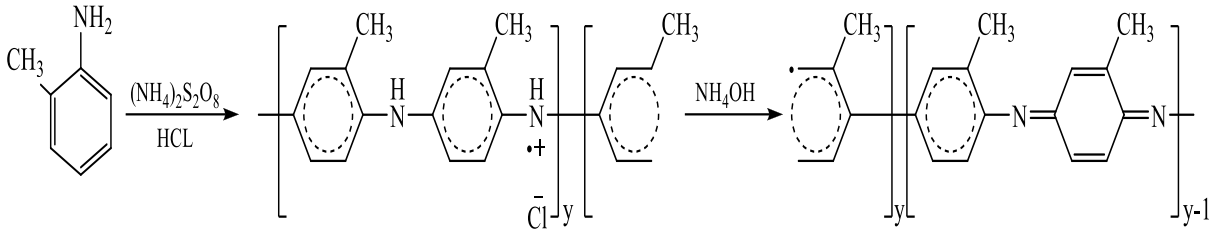
Məlum elektrikkeçirici polimerlər poliasetilen, polipirrol və polianilindir. Poliasetilen üçün elektrikkeçiriciliyin qiyməti ~ 10^7 $Om^{-1}\cdot m^{-1}$, polianilin üçün isə $2\cdot10^5$ $Om^{-1}\cdot m^{-1}$ təşkil edir.

Hələki elektrikkeçirici naqillərdə misi keçirici polimerlərlə əvəz etmək arzu olaraq qalsa da bu istiqamətdə intensiv tədqiqatlar aparılır.

Polimerlərin əksəriyyəti təbiətən yaxşı izolyatorlardır. Xüsusi elektrik keçiriciliyi nisbətən yüksək olan polimerlər əsasən, makromolekullarında polikonyuqə olunmuş əlaqələr sistemi saxlayan yüksəkmlekullu birləşmələrdir. Belə polimerlərin elektrik keciriciliyi alınma şəraitindən aslı olaraq çox geniş intervalda dəyişir. Elektrik kecirici polmerlərin bəzi çatışmayan cəhətləri var: əksər həlledicilərdə həll olmurlar, ərimirlər və cətin emal edilirlər. Müxtəlif üsullardan istifadə etməklə qeyd edilən çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq mümkündür. Ərimə və həll olma xassələrini təmin etmək üçün göstərilən polimerlərin funksional törəmələri sintez edilir. Onların elektrik keçiriciliyini yüksəltmək və stabilləşdirmək üçün isə termiki və kimyəvi təsir üsullarından, daha geniş şəkildə isə legirləşmədən istifadə edilr. Legirləşmə müxtəlif yollarla və müxtəlif təbiətli maddələrin iştirakı ilə həyata keçirilə bilər.

Oliqoaminoarilenlərin nanoölçülərdə alınması və onların elektroaktiv nanokompozisiyalarının işlənib hazırlanması, xassələrinin və praktiki istifadə imkanlarının müəyyən edilməsi istiqamətində tədqiqatlar həyata keçirilmişdir [3-5]. Oliqometilanıilinin (OMA) (ammoniumpersulfat) APS iştirakında azot mühitində ultrasəs dalğaları altında oksidləşmə polikondensləşmə reaksiyası aparılmış, oksidləşmə polikondensləşmə şəraitinin alınan oliqomer məhsulların çıxımına təsiri öyrənilmiş, bu prosesin aparılmasının optimal şəraiti tapılmış, oliqoanilin nano ölçülərdə alınmış və oksidləşmə polikondensləşmə şəraitindən asılı olaraq alınan oliqomerin elektrik keçiriciliyi ölçülmüşdür.

OMA nanohissəcik öçülərdə HCl (1M) mühitində, metilanilinin APS iştirakında oksidləşməsi ilə ultrasəs dalğaları altında sintez olunmuşdur:



OMA-nin nanoölçülərdə sintez edilməsi və reaksiyanın optimal şəraitinin tapılması üçün proses OMA-nin müxtəlif şəraitdə, məsələn, azot qazının təsiri altında, sərbəst halda, ultrasəs dalğalarının təsiri ilə, monomerin inisiatora görə nisbətini dəyişməklə və hər dəfə elektrik keçiriciliyini dörd nöqtə metodu ilə ölçməklə həyata keçirilmişdir.

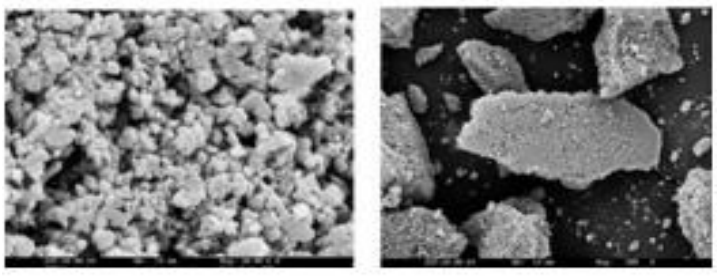
Nanooliqometilanilinin alınma şəraiti və elektrik keçiriciliyi 1 saylı cədvəldə təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 1. Nanooliqometilanilinin alınma şəraiti və elektrik keçiriciliyi

№	$[MAn]_0$, mol	$[APS]_0$, mol	$[HCl]_0$, mol/l	T, K	τ , saat	σ , S/sm
1	0.044	0.022	1.0	277	4	10.25
2	0.044	0.022	1.0	277	4	9.80
3	0.044	0.044	1.0	277	2	12.8
4	0.044	0.044	1.0	277	4	19.3
4	0.044	0.044	1.0	277	6	9.32
5	0.033	0.044	0.5	277	4	14.8
6	0.033	0.044	1.0	277	4	15.3
8	0.033	0.044	1.5	277	4	19.6
7	0.044	0.044	1.0	277	4	19.3
8	0.044	0.059	1.0	277	4	21.8
9	0.044	0.066	1.0	277	4	21.2
10	0.044	0.059	1.35	277	4	24.5

Cədvəldən göründüyü kimi MAn, APS və HCl uyğun olaraq 0.044 mol, 0.059 mol və 1.35 mol/l götürüldükdə, reaksiya 4 saat müddətində 277 K temperaturda aparıldıqda sintez edilmiş nanooliqometilanilinin elektrik keçiriciliyi 24.5 $Om^{-1} \cdot sm^{-1}$ təşkil edir.

OMA-nin SEM şəkilləri aşağıda təqdim olunmuşdur. Şəkildən aydın olur ki, OMA-nin nano hissəcikləri təxminən 50÷100 nanometrə gədər ölçülərə malikdir. Bu onu göstərir ki, ultrasəs dalğalarının təsiri altında sintez olunmuş oliqaminoarilenlər (N_2 mühitində), nano ölçülü hissəciklərdən ibarətdir.



Şəkil. Sintez olunmuş OMA-nin SEM şəkilləri. (a-50000 KX və b-1000 KX)

OMA–PSMT–PS, OMA–PSMT(izopropilaminlə optimallaşdırılmış)–PS, OMA–PSMT (PEQ ilə optimallaşdırılmış)–PS nanokompozisiyları komponentlərin məhlullarının fiziki qarışdırılması yolu ilə hazırlanmış və alınan kompozisiyaların elektrik keçiriciliyi dörd nöqtə metodu ilə müəyyən edilmişdir. Həm templeyt polikondensləşmə, həm də məhlulda qarışdırma metodları ilə alınmış nano OMA kompozisiyaları yaxın metal keçiriciliyinə, həllolma və asan emalolunma qabiliyyətlərinə malikdir.

Hazırlanmış oliqomerlərin və kompozisiyaların analoqları elektronikada, mikroelektronikada, toxuculuq sənayesində, UB-şüaların təsirindən qoruyucu və antistatik örtüklərin hazırlanmasında istifadə edilir.

Ədəbiyyat

1. Bo-Hua Sun. Smart Materials and Structures. //Lecture at Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH) Zurich, 14 Sept. 2015, p. 91.

2. Кокцинская Е.М. "Умные" материалы и их применение. //Научный журнал «Видеонаука» №1 (1) 2016, с. 3-19.

3. Valipour A.Y., Moghaddam P.N., Mammadov B.A. Some aspects of chemical procedures & application trends of polyaniline as an intrinsically conductive polymer. // Life Sci J. Index: ISI 2012, vol. 9, №4, pp. 409–421.

4. Valipour A.Y., Mashayeva S.S., Guliyev A.M., Mamedov B.A. Preparation of nanopolyaniline and its polymer-polymer nanocompositions with high and stable electroconductivity. //The International Caucasian Symposium on Polymers and Advanced Materials. Tbilisi, Georgia, 1-4 Sept. 2013, p. 54.

5. Valipour A.Y., Moghaddam P.N., Mammadov B.A. Recent advances in hybrid organic–inorganic conductive polyaniline nanocomposites. // Iceland, Journal of Jokull. (ISSN: 0449-0576), vol. 2013, pp. 211-251.

НОВЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СМАРТ ПОЛИМЕРОВ

Машаева С.С., Мамедов Б.А.

Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан

ipoma@science.az

Реакция окислительной поликонденсации метиланилина в присутствии $[NH_4]_2S_2O_8$ проводили под действием ультразвуковых волн в среде азота. Было изучено влияние условий окислительной поликонденсации на выход олигомерных продуктов, найдены оптимальные условия для этого процесса. Электропроводность полученного наноолигометиланилина измеряли в зависимости от условий окислительной поликонденсации. Было обнаружено, что при проведении реакции при температуре 277 К в течение 4 часов с использованием 0,044 моль МАн, 0,059 моль АПС и 1,35 моль/л HCl электропроводность синтезированного наноолигометиланилина составляла 24.5 $Ом^{-1}\cdot см^{-1}$. Получение олигометиланилина в нано частицах подтверждено методами РФА и СЭМ.

Ключевые слова: смарт полимер, электропроводящий, легирование, олигометиланилин, нанокомпозиция.

NEW REPRESENTATIVES OF SMART POLYMERS

Mashayeva S.S., Mamedov B.A.
Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
ipoma@science.az

The reaction of oxidative polycondensation of methylaniline in the presence of $[NH_4]_2S_2O_8$ was carried out under the action of ultrasonic waves in a nitrogen atmosphere. The influence of the conditions of oxidative polycondensation on the yield of oligomeric products has been studied, and the optimal conditions for this process have been found. The electrical conductivity of the obtained nanooligomethylaniline was measured depending on the conditions of oxidative polycondensation. It has been detected that during carrying out of the reaction at a temperature 277 K for 4 hours with using 0.044 mol of MAn, 0.059 mol of APS and 1.35 mol/l of HCl, the electro-conductivity of the synthesized nano-oligomethylaniline was 24.5 $Om^{-1} \cdot cm^{-1}$. The preparation of oligomethylaniline at nanoparticles has been confirmed by XRF and SEM methods.

Key words: smart polymer, electroconductive, alloying, oligomethylaniline, nanocomposition.

2-PROPENİL-5-METİLFENOLUN ALINMASI VƏ KATALİTİK HİDROSİLİLLƏŞMƏ REAKSİYASININ TƏDQİQİ

Mustafayev M.M.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
musa.mustafayev.1962@mail.ru

Üçlü oksid katalizatoru və onun modifikasiya olunmuş nümunəsi iştirakında 2-propil-5-metilfenolun dehidrogenləşmə reaksiyasından 2-propenil-5-metilfenolun alınması prosesi tədqiq edilmiş, məqsədlik məhsulun çıxımına müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmiş və prosesin optimal şəraiti təyin edilmişdir. Alınan 2-propenil-5-metilfenolun $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ katalizatoru iştirakında 1,3-dimetil-1,3-dialkil(aril)disiloksanlarla hidrosililləşmə reaksiyası tədqiq edilmişdir. Reaksiya nəticəsində 3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propiltetraalkil(aril)disiloksanların və α,ω-bis-[3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propil]tetraalkil(aril)disiloksanların səmərəli alınma üsulu işlənib hazırlanmışdır. Sintez edilən disiloksantərkibli fenolların quruluşu İQ- və ^{1}H NMR-spektroskopia metodlarının köməyi ilə təyin edilmişdir.

Açar sözlər: *alkenilfenol, ikili və üçlü oksid katalizatorları, selektivlik, disiloksantərkibli fenol, hidrosililləşmə, quruluş.*

Alkenilfenollar və onların funksional törəmələri sənaye və texnikanın müxtəlif sahələrində məsələn, mikroelektronika sənayesi üçün kompozisiya tərkiblərinin hazırlanmasında, həmçinin fotorezistlərin, antioksidantların, fizioloji fəal birləşmələrin, termobərkidici birgə polimerlərin və digər praktiki əhəmiyyətli birləşmələrin alınmasında geniş tətbiq olunur [1-3]. Bəzi alkenilfenollar polimer materiallarının alınmasında modifikasiya edici birgə monomerlər kimi istifadə olunur. Onların az miqdarda belə polimer zəncirinə daxil edilməsi əmələ gələn makromolekula işığın təsirinə qarşı davamlılıq xassəsi aşılayır [4].

Alkenilfenolların molekulunda eyni zamanda bir neçə aktiv reaksiya mərkəzi – doymamış karbon-karbon rabitəsi, hidroksil qrupu və aromatik nüvə vardır ki, bu da onların müxtəlif kimyəvi çevrilmələrini həyata keçirməyə və onlar əsasında daha böyük praktiki əhəmiyyətli birləşmələrin

alınmasına əlverişli imkanlar yaradır.

Silisiumüzvi polimerlər bir sıra unikal xassələrə, məsələn, yüksək elektroizolyasiya xassəsinə və termiki davamlılığa malikdir, bioloji cəhətdən passivdir, UB-görünən işıq sahəsində şəffafdır, elastik və uzunömürlüdür, ən mühümü isə ekokoji baxımdan əlverişlidir. Məhz buna görə də Dünya miqyasında silikon istehsalı və satışında hər il təxminən 2.2-2.3% artım müşahidə olunur və bu göstərici ildən-ilə artmaqda davam edir. Belə ki, BusinesStatın verdiyi statistik məlumatlara əsasən 2014-cü ildə Dünyada silisiumüzvi polimerlərin satışı 2010-cu illə müqayisədə 11,5% artaraq 4.20 mln. tona çatmışdır. 2019-cu ildə isə bu göstərici 4.77 mln. ton olmuşdur ki, bu da 2014-cü ilin müvafiq göstəricisindən 13.6% yüksəkdir [5].

Silisiumüzvi polimerlər hazırda sənayedə geniş miqyasda istifadə olunan xlortərkibli üzvi polimerləri əvəzetmə potensialına malikdirlər. Məlumdur ki, xlortərkibli polimerlər həm istismar müddətində, həm də yanğın zamanı zəhərli HCl qazı ayırmaqla termiki destruksiyaya məruz qalır ki, bu da kütləvi zəhərlənmələrə yol açır. Silisiumüzvi polimerlər isə ekoloji baxımdan sərfəli olduqlarından sənaye və texnikanın müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunur.

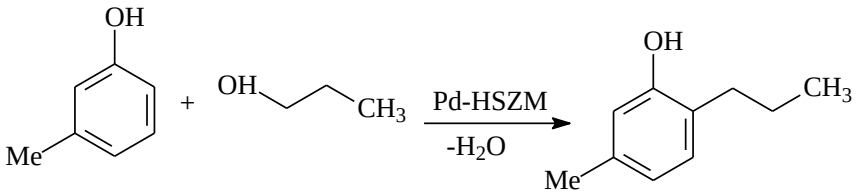
Alkenilfenolların mühüm praktiki əhəmiyyətli törəmələrindən biri silisiumüzvi fenollardır. Sisilisiumüzvi fenollar, xüsusən də fenol qrupu siloksan zəncirinin kənarında yerləşən xətti quruluşlu oliqodimetilsiloksanlar silisiumtərkibli birgə polimerlərin və blok-birgə polimerlərin alınmasında başlanğıc maddə kimi mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edir [6, 7]. Silisiumüzvi fenolların mühüm və perspektivli tətbiq sahələrindən biri də onların epoksid kompozisiyalarının xassələrinin məqsədyönlü modifikasiyasında istifadə olunmasıdır. Belə ki, onlar modifikasiya olunmuş kompozisiyanın istiliyə və nəmliyə qarşı davamlılığının və digər texniki-istismar xassələrinin yüksəldilməsinə imkan verir [8].

Silisiumüzvi birləşmələrin, o cümlədən silisiumüzvi fenolların ən sadə, universal və geniş tətbiq olunan sintez üsulu müvafiq doymamış birləşmələrin katalitik hidrosililləşmə reaksiyasıdır. Hidrosililləşmə reaksiyasından istifadə etməklə silan molekuluna praktiki olaraq istənilən funksional qrupu daxil etmək mümkündür. Odur ki, silisiumüzvi birləşmələrin sintezinə həsr olunmuş tədqiqat işlərinin böyük əksəriyyəti hidrosililləşmə reaksiyasından ystifadə edilməklə həyata keçirilmişdir [9].

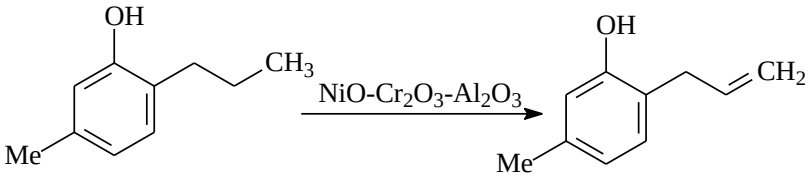
Alkenilfenolların hidrosililləşmə reaksiyalarında hidroksil qrupu üzrə yan reaksiya - dehidrokondensləşmə reaksiyası nəticəsində proses bir qədər mürəkkəbləşir. Dehidrokondensləşmə reaksiyasının qarşısını almaq üçün alkenilfenolların hidroksil qrupu mühafizə edilir. Bu məqsədlə alkenilfenolların özləri deyil, trimetilsilil törəmələri hidrosililləşdirilir, sonra isə mühafizəedici trimetilsilil qrupu hidroliz reaksiyası ilə məqsədlik məhsuldan ayrılır və silisiumüzvi fenol alınır [10]. Alkenilfenolun hidroksil qurupu ikiqat rabitədən uzaqlaşdıqca dehidrokondensləşmə reaksiyasının sürəti azalır və əsas reaksiya məhsulu kumi yalnız silisiumüzvi fenol alınır. Bu halda hidrosililləşmə reaksiyalarında alkenilfenolların özlərindən istifadə edilir [11].

Alkenilfenolların əsas alınma üsullarından biri alkilfenolların katalitik dehidrogenləşmə reaksiyalarına əsaslanır. Sumqayıt Dövlət Universitetində professor Əkbər Ağayevin rəhbərliyi ilə bu sahədə tədqiqatlar aparılır və mühüm nəticələr əldə olunmuşdur [12, 13]. Bizim laboratoriyada alkilfenolların katalitik dehidrogenləşmə reaksiyası müxtəlif tərkibli mürəkkəb oksid katalizatorları iştirakında aparılır.

2-Propil-5-metilfenolun $CoO-Cr_2O_3$ və $NiO-Cr_2O_3-Al_2O_3$ katalizatoru və onların K_2CO_3-lə modifikasiya olunmuş nümunələri iştirakında dehidrogenləşmə reaksiyası tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə xammal kimi istifadə olunan 2-propil-5-metilfenol 3-metilfenolun Pd-HSZM katalizatoru iştirakında 360 ^{0}C temperaturda 1-propanolla alkilləşdirilməsindən alınmışdır:



(1)



(2)

Əvvəlki elmi araşdırmalarımızın nəticələri göstərir ki, alkilfenolların dehidrogenləşmə reaksiyalarında ikili katalitik sistemlərdən $CoO-Cr_2O_3$, üçlü katalitik sistemlərdən isə $NiO-Cr_2O_3-Al_2O_3$ daha yüksək aktivlik və selektivlik nümayiş etdirir. Odur ki, 2-propil-5-metilfenolun katalitik dehidrogenləşmə prosesi əsasən göstərilən katalitik sistemlərin iştirakı ilə aparılmışdır. Alınan nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl. Müxtəlif katalizatorlar iştirakında 2-propil-5-metilfenolun dehidrogenləşmə reaksiyasının nəticələri:

(reaksiya şəraiti: t-340 ^{0}C, ϑ-1,0 st^{-1}, 2-propil-5-metilfenol : H_2O = 1:8 mol)

Reaksiya məhsulları	Katalizatorun kimyəvi tərkibi, kütlə% ilə			
	CoO-27,5 Cr_2O_3-72,5	CoO-27,4 Cr_2O_3-72,4 K_2O-0,2	NiO-11,0 Cr_2O_3-29,0 Al_2O_3-60,0	NiO-11,0 Cr_2O_3-29,0 Al_2O_3-59,8 K_2O-0,2
Alınmışdır kütlə % ilə, o cümlədən				
Fenol	0,8	-	0,6	0,2
krezollar	0,7	1,0	0,8	0,7
ksilenollar	-	-	0,4	-
2-propil-5-metilfenol	69,5	71,0	65,0	69,0
2-propenil-5-metilfenol	24,8	25,0	29,2	27,0
dimer	1,0	0,6	1,2	1,1
trimer	0,4	0,4	0,2	-
identifikasiya olunmamış maddələr	1,2	1,0	1,0	0,8
qaz + itki	1,6	1,2	1,7	1,2
2-propil-5-metilfenolun konversiyası, %	30,5	29,0	35,0	31,0
reaksiyanın 2-propenil-5-metilfenola görə selektivliyi	82,4	87,4	84,6	88,2

Cədvəldən göründüyü kimi, əsas reaksiya məhsulu olan 2-propenil-5-metilfenolun çevrilmiş 2-propil-5-metilfenola görə hesablanmış çıxımı üçlü oksid katalizatoru iştirakında 84,6% təşkil edir ki, bu da ikili oksid katalizatoru ilə müqayisədə 2,2% yüksəkdir.

Katalizatorların katalitik aktivliyini və istismar xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün üçlü oksid sistemləri K_2CO_3-lə modifikasiya edilmiş və katalitik sistemdəki K_2O - promotorun qatılığının prosesə təsiri öyrənilmişdir.

Promotorun katalizatordakı qatılığı 0,1-0,33% kütlə həddində dəyişdirilmişdir. Müəyyən

edilmişdir ki, katalitik sistemə ($NiO-Cr_2O_3-Al_2O_3$) promotorun daxil edilməsi onun katalitik xassələrini xeyli dərəcədə yaxşılaşdırır. Belə ki, promotorsuz katalizator iştirakında prosesin əsas məhsula görə selektivliyi 84,6% olduğu halda 0,2% kütlə K_2O iştirakında selektivlik 88,2% ə yüksəlir. Promotorun qatılığını 0,3-0,33 kütlə %-ə qədər qaldırdıqda məqsədlik məhsula görə selektivlik cəmi 1,0% artır. Sonuncu halda 2-propil-5-metilfenolun konversiyası 28,5% təşkil edir ki, bu da tərkibində 0,2 kütlə % K_2O olan oksid katalizatoru ilə müqayisədə 2,5% azdır. Başqa sözlə desək, üçlü oksid sisteminə daxil edilən promotorun qatılığının 0,2%-dən 0,3÷ 0,33 %-ə qaldırılması məqsədlik məhsulun selektivliyini qismən artırsa da çıxımını aşağı salır.

2-Propil-5-metilfenolun tərkibində 0,2 kütlə % K_2O olan $NiO-Cr_2O_3-Al_2O_3$ katalizatoru iştirakında dehidrogenləşmə reaksiyasına temperaturun, həcmi sürətin, xammaldakı 2-propil-5-metilfenolun su ilə mol nisbətinin təsiri öyrənilmişdir. Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, bu parametrlərin prosesə təsiri müxtəlifdir və bəzi ümumi qanunauyğunluqlara tabe olur.

Beləliklə, 2-propil-5-metilfenolun katalitik dehidrogenləşmə reaksiyasından yüksək selektivliklə 2-propenil-5-metilfenol alınmışdır.

Alınan 2-propenil-5-metilfenolun tetraalkil(aril)disiloksanlarla katalitik hidrosililləşdirilmə reaksiyası tədqiq edilmişdir.

Eksperiment hissəsi

Tədqiqat metodları. Katalitik dehidrogenləşmə prosesi tərpənməz laylı katalizatoru olan reaktorlu laboratoriya qurğusunda həyata keçirilmişdir.

Alınan məhsulların tərkibi xromotoqrafik və spektral analiz üsulları ilə təyin edilmişdir. Maye xromatoqrafik faza kimi 5% apiezon L və 5% dimetilftalat götürülərək xromaton H üzərinə hopdurulmuş və göstərilən ardıcıllıqla xromatoqrafik kalona (50%+50%) yerləşdirilmişdir. Kalonun ölçüləri 3,6 m x 4,0 m, helium daşıyıcısının sərfi 50 ml/dəq. təşkil edir. Analizin 80-130 ^{0}C intervalında aparılmış, proqramlaşdırılmış qaydada 5 ^{0}C/dəq. sürətlə artırılmışdır.

Alınmış məhsulların İQ-spektrləri Almaniya istehsalı olan M-80 cihazında NMR ^{1}H spektrləri isə Tesla şirkətinin işçi tezliyi 80 MHs olan BS487B spektrometrində çəkilmişdir.

Dimer, trimer və oliqomerlərin əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün reaksiya qarışığına az miqdarda stabilləşdirici kimi mononitroarenlər əlavə edilmiş, izomerlərin fərdi qaydada ayrılması və analizi kapillyar xromotoqrafiya yolu ilə Xromateks-Kristall-5001 cihazında yaxud kimyəvi üsullarla həyata keçirilmişdir.

1,3-Dihidrotetraalkil(aril)disiloksanlar müvafiq dialkil(aril)xlorsilanların hidrolizindən alınmışdır.

Katalizator kimi Speyer katalizatorundan – $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$-nun 2-propanolda 0.1 N məhlulundan istifadə edilmişdir.

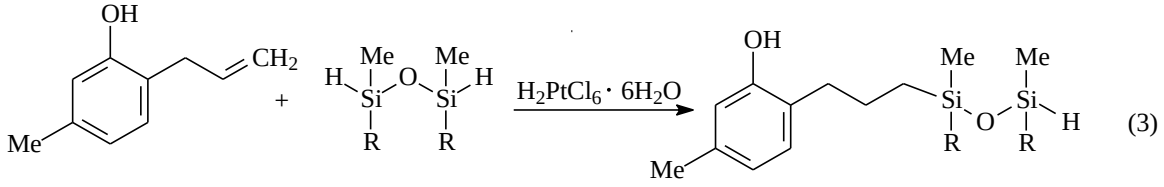
2-Propenil-5-metilfenolun 1,3-dihidrotetrametildisiloksanla reaksiyası. Reaksiya kolbasına 15.0 q (0.1 mol) 2-propenil-5-metilfenol və 0.2 ml katalizator yerləşdirilib qarışdırıla-qarışdırıla qızdırılır. Temperatur 65-70 ^{0}C-yə çatdıqda üzərinə asta damcılarla 13.4 q (0.1 mol) 1,3-dihidrotetrametildisiloksan əlavə edilir. Hidrosililləşdirici agentin verilməsi elə tənzimlənir ki, kolbada temperatur 70-80 ^{0}C-dən yüksək olmasın. Hidrosililləşdirici agentin verilməsi başa çatdıqdan sonra reaksiya kütləsi göstərilən temperaturda əlavə olaraq 8 saat müddətində qarışdırılır.

Hidrosililləşmə reaksiyasının gedişinə Serevitinov cihazı vasitəsi ilə reaksiya məhsulunun molekulunda aktiv hidrogenin miqdarını təyin etməklə nəzarət edilmişdir. Reaksiya başa çatdıqdan sonra qarışıq 130-140 ^{0}C temperaturda vakuumlanaraq başlanğıc maddələrdən təmizlənir.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Silisiumüzvi fenolların sintezi və birləşmə reaksiyasının istiqamətinin təyin edilməsi

məqsədi ilə tetrametil- və dimetildifenildisiloksanların 2-propenil-5-metilfenola katalitik birləşmə reaksiyası ətraflı tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tetraalkil(aril)dihidrodisiloksanlar $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ katalizatoru iştirakında tədqiq olunan doymamış fenolla atmosfer təzyiqində qarşılıqlı təsirdə olurlar. Dehidrokondensləşmə reaksiyası demək olar ki, müşahidə olunmur. Reaksiyaya daxil olan maddələrin 1:1 nisbətində birləşmə $CH_2=CH-$ qrupundan Farmer qaydası üzrə əsasən bir Si-H rabitəsinin iştirakı gedir və 3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propiltetra-alkil(aril)disiloksanların alınması ilə nəticələnir:

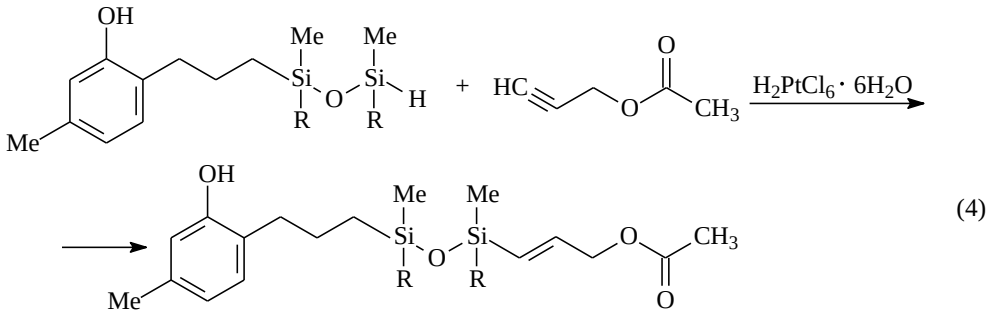


(3)

R=CH_3 (I), C_6H_5 (II).

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən (3) reaksiyasının həm Farmer qaydası, həm də onun əksi üzrə gedərək, β- və γ-izomerlər qarışığının alınması ilə nəticələnməsini gözləmək olardı [6]. Odur ki, birləşmə istiqamətini təyin etmək üçün alınan adduktların İQ-spektrləri tədqiq edilmişdir. Belə ki, I birləşmənin İQ-spektrində C-H valentlik (2800-3000 sm^{-1}, LiF prizması) və deformasiya (1300-1500 sm^{-1}, NaCl prizması) rəqsləri sahəsində Si–O–Si qrupunun və Si-H rabitəsinin valentlik rəqslərinə məxsus rəqs tezlikləri müvafiq olaraq 1050 və 2130 sm^{-1} olan udma zolağı müşahidə edilir [14]. Araşdırılan spektrin 1680-1640 sm^{-1} sahəsində $CH_2=CH-$ rabitəsinə məxsus udma zolağı, həmçinin $-CH-CH_3$ qrupu üçün səciyyəvi pik yoxdur.

Si-H rabitəsini xarakterizə edən zolaq I birləşmənin propargilasetatla reaksiya məhsulunun (III) İQ-spektrində itir, əvəzində müvafiq olaraq >C=O qrupunun və –HC=CH– rabitəsinin valentlik rəqslərini səciyyələndirən dalğa ədədləri 1620 və 1735 sm^{-1} olan udma zolaqları meydana çıxır:

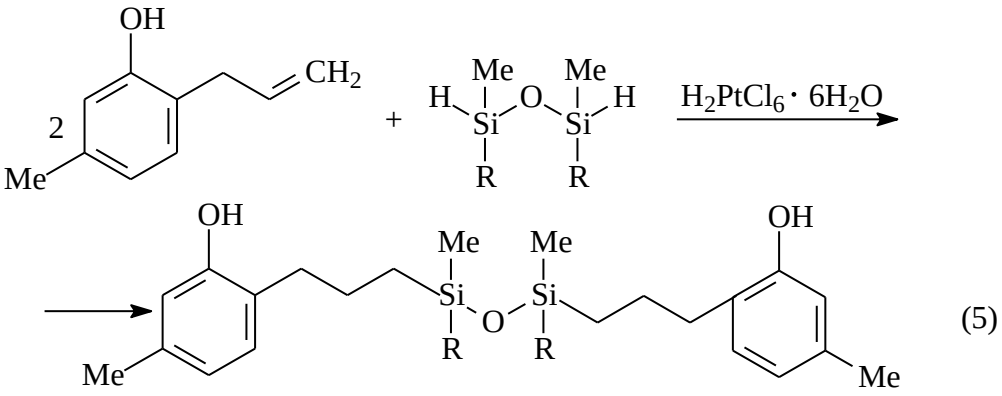


(4)

R=CH_3 (III).

Beləliklə, yuxarıda qeyd edilən spekr araşdırması nəticəsində birmənalı olaraq söyləmək olar ki, tetraalkil(aril)dihidrodisiloksanlar qəbul etdiyimiz reaksiya şəraitində 2-propenil-5-metilfenola Farmer qaydası üzrə birləşir. Bu zaman tetraalkil(aril)disiloksanil qrupu ikiqat rabitənin terminal karbon atomuna birləşir və molekulunda yüksək reaksiya qabiliyyətli Si–H rabitəsi olan xətti quruluşlu müvafiq disiloksantərkibli fenollar alınır.

Qeyd etmək lazımdır ki, tetraalkil(aril)dihidrodisiloksanların 2-propenil-5-metilfenola birləşmə reaksiyası mərhələli gedən prosesdir. Yəni, birləşmə əvvəlcə bir, sonra isə hər iki Si-H rabitəsi üzrə gedərək müvafiq adduktların alınması ilə nəticələnir. Reaksiya zonasında doymamış fenolun mol miqdarı artdıqca hər iki Si–H rabitəsi üzrə birləşmə məhsulunun çıxımı da artır. Reaksiya 2-propenil-5-metilfenolun tetraalkil(aril)disiloksana 2:1 nisbətində aparıldıqda birləşmə hər iki Si-H rabitəsi üzrə gedir və böyük praktiki əhəmiyyətli α,ω-bis-[3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propil]tetraalkil(aril)disiloksanların alınması ilə nəticələnir:



(5)

R=CH_3 (IV), C_6H_5 (V).

α,ω-bis-[3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propil]tetraalkil(aril)disiloksanların quruluşu NMR ^{1}H-spektroskopiyasının köməyi ilə təyin edilmişdir. Belə ki, V birləşmənin NMR ^{1}H-spektrində (Tesla BS 487 C cihazında 80 MHs işçi tezlikdə çəkilmişdir) maqnit sahəsinin gərginliyinin güclü sahəsində (0.25-0.40 m.h.) iki Si−CH_3 qrupunun protonlarına məxsus sinqlet və dublet siqnallar müşahidə olunur. Kimyəvi sürüşməsi 0.65-0.80 m.h. olan multiplet siqnallar iki Si-CH_2− qrupuna aiddir. Kimyəvi sürüşməsi 1.68-1.76 m.h və 2.65 m.h. olan iki multiplet siqnal müvafiq olaraq −C−CH_2−C− və Ph−CH_2 qruplarının protonlarını səciyyələndirir. Aromatik nüvəyə birləşmiş Me qrupunun protonlarının siqnallarına kimyəvi sürüşməsi 3.88-3.91 m.h. olan sinqlet siqnallar uyğundur. Kimyəvi sürüşməsi 5-48-5.70 m.h. olan sinqlet HO− qrupuna məxsusdur. Nəhayət, maqnit sahəsinin gərginliyinin zəif sahəsində yerləşən və kimyəvi sürüşmələri müvafiq olaraq 6.58-6.72 və 6.90-6.98 m.h. olan multiplet və dublet siqnallar aromatik nüvənin HO-qrupuna nəzərən p- və o-vəziyyətlərdə yerləşən −CH− qruplarının protonlarına məxsusdur [15].

Beləliklə, aparılan tədqiqatlara əsaslanaraq aşağıdalı nəticələri qeyd etmək olar.

1. İkili CoO-Cr_2O_3 və üçlü NiO-Cr_2O_3-Al_2O_3 katalitik sistemləri və onların modifikasiya olunmuş nümunəsi iştirakında 2-propil-5-metilfenolun dehidrogenləşmə reaksiyasından 2-propenil-5-metilfenolun alınması prosesi tədqiq edilmiş, məqsədlik məhsulun çıxımına müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmiş və prosesin optimal şəraiti təyin edilmişdir.

2. 2-propenil-5-metilfenolun H_2PtCl_6·$6H_2O$ katalizatoru iştirakında 1,3-dimetil-1,3-dialkil(aril)disiloksanlarla hidrosililləşmə reaksiyası tədqiq edilmişdir. Reaksiya nəticəsində 3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propiltetra-alkil(aril)disiloksanların və α,ω-bis-[3-(2-hidroksi-4-metilfenil)propil]tetraalkil(aril)disiloksanların səmərəli alınma üsulu işlənib hazırlanmışdır.

Ədəbiyyat

1. Рахимова И.М., Баева Л.А., Хайруллина В.Р., Галкин Е.Г., Кантор Е.А., Ляпина Н.К., Герчиков А.Я. // Журнал прикладной химии, 2012, т. 85, с. 1192.

2. Симакина Е.А., Копылов В.М., Киреев В.В., Райгородский И.М., Куртова С.А. Карбофункциональные олигодиметилсилоксаны с фенольными группами. // Успехи в химии и химической технологии, 2008, т. XXII, № 5 (85), с. 82-85.

3. Магеррамов А.М., Байрамов М.Р., Мехдиева Г.М., Агаева М.А. // Высокомолекулярные соединение, Сер Б, 2012, № 54, с. 1321.

4. Магеррамов А.М., Байрамов М.Р., Агаева М.А., Мехдиева Г.М., Мамедов И.Г. Алкенилфенолы: получение, превращения, применение. // Успехи химии, 2015, Вып. 84 (12), с. 1258-1278.

5. Музафаров А.М., Василенко Н.Г., Шрагин Д.И. Бесхлорная химия силиконов –

новая реальность. М.: Перо, 2016, 230 с.

6. Женева М.В., Копылов В.М., Ковязин В.А., Сокольская И.Б., Киреев В.В., Райгородский И.М. Карбофункциональные олигодиметилсилоксаны с концевыми гидроксифенильными группами. // Высокомолекулярные соединения, Сер. А, 2004, т. 46, №7, с. 1140-1145.

7. Симакина Е.А., Копылов В.М., Киреев В.В., Райгородский И.М., Ковязин В.А. Изучение взаимодействия кремнийорганического фенола с фенилглицидиловым эфиром. // Успехи в химии и химической технологии, 2007, т. XXI, № 5 (73), с. 71-74.

8. Ведякин С.В., Шоде Л.Г., Цейтлин Г.М. Кремнийорганические соединения в качестве модификаторов эпоксидных композиций для покрытий // Пластические массы, 1996, № 4, с. 4-12.

9. Пухнаревич В.Б., Лукевиц Э.Я., Копылова Л.И., Воронков М.Г. Перспективы гидросилилирования. Рига: Зинатне, 1992, 383 с.

10. Greber G. // Journ. Prakt. Chem. 1971. D. 313. H. 3. p. 461.

11. Султанов Р.А., Аскеров О.В., Байрамов Г.К., Тарвердиев Ш.А. Эпоксисиланы, содержащие CH_3OCO-, CH_3O- и -OH группы. // Журн. Общей Химии, 1976, т. 46, № 8, с. 1806-1808.

12. Ağayev Ə.Ə., Qarayeva İ.E. 2-Metil-4-etilfenolun katalitik dehidrogenləşməsi. //SDU-nun Elmi xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, Sumqayıt, 2004, c. 4, № 1, s. 46-49.

13. Ağayev Ə.Ə., Şaxtaxtinskaya P.T., Qarayeva İ.E. 2-Eetil-4,6-dimetilfenolun alınması və onun dehidrogenləşdirilməsi. // Kimya problemləri jurnalı, Bakı, 2006, № 4, s. 700-703.

14. Беллами Л. Новые данные по ИК спектрам сложных молекул. М.: ИЛ, 1971, 318 с.

15. Казицына Л.А., Куплетская И.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР- спектроскопии в органической химии. М.: Высшая школа, 1971, 263 с.

ПОЛУЧЕНИЕ 2-ПРОПЕНИЛ-5-МЕТИЛФЕНОЛА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ЕГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО ГИДРОСИЛИЛИРОВАНИЯ

Мустафаев М.М.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

musa.mustafayev.1962@mail.ru

Исследован процесс получения 2-пропенил-5-метилфенола дегидрированием 2-пропил-5-метилфенола в присутствии тройного оксидного катализатора и его модифицированного образца, изучено влияние различных факторов на выход целевого продукта и определены оптимальные условия процесса. Изучена реакция гидросилилирования полученного 2-пропенил-5-метилфенола с 1,3-диметил-1,3-диалкил(арил)дигидродисилоксанами в присутствии $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$. Разработан эффективный способ получения 3-(2-гидрокси-4-метилфенил)пропилтетраалкил(арил)дисилоксанов и α,ω-бис-[3-(2-гидрокси-4-метилфенил)пропил]тетраалкиларилдисилоксанов. Строение синтезированных дисилоксан содержаших фенолов определено с помощью ИК- и ЯМР ^1H-спектроскопии.

Ключевые слова: алкенилфенол, дегидрирование, тройные оксидные катализаторы, селективность, кремнийорганический фенол, гидросилилирование, строение.

PREPARATION OF 2-PROPENYL-5-METHYL PHENOL AND INVESTIGATION OF REACTION OF ITS CATALYTIC HYDROSILYLATION

Mustafayev M.M.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
musa.mustafayev.1962@mail.ru

The preparation process of 2-propenyl-5-methyl phenol by dehydrogenation of 2-propyl-5-methyl p-henol in the presence of triple oxide catalyst and its modified sample has been investigated, the influence of various factors on yield of purposeful product has been studied and the optimal conditions of process have been determined. The hydrosilylation reaction of the obtained 2-propenyl-5-methyl phenol with 1,3-dimethyl-1,3-dialkyl(aryl)dihydrodisiloxanes in the presence of $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ has been studied. As a result of investigation of the reaction, the effective method of preparation of 3-(2-hydroxy-4-methyl phenyl)propyltetraalkyl(aryl)disiloxanes and ω-bis-[3-(2-hydroxy-4-methyl phenyl)propyl]tetraalkylaryldisiloxanes has been developed. The structure of the synthesized disiloxane-containing phenols has been determined by means of IR and NMR ^1H spectroscopy.

Key words: alkenyl phenol, dehydrogenation, triple oxide catalysts, selectivity, silocon-organic phenol, hydrosilylation, structure

PSEVDOQAYNAR LAYDA DƏNƏVƏR MATERİALLARIN QURUDULMASI PROSESİNİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

Atayev M.Ş., Nəbiyeva S.T.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
matlab.atayev@gmail.com

Elm və texnikanın inkişafı ilə həmahəng olaraq bərk və dənəvər səpələnən materialların psevdoqaynama prosesinin tədqiqinə, psevdoqaynar layda hidravlik və istilik hesablamaları üsullarına, həmçinin pnevmatik nəqletməyə, psevdoqaynar layda səpələnən materialın qurudularaq dənəvərləşdidrilməsinə böyük diqqət yetirilir. Psevdoqaynar laylarda həyata keçirilən proseslərin öyrənilmə və tədqiqolunma səviyyəsi müasir dövrün qarşıya qoyduğu tələblərə hələ də tam cavab verə bilmir. Bundan başqa, katalitik və təmas proseslərinin mürəkkəb olması nəzərə alınmalıdır.

Açar sözlər: *psevdoqaynar lay, polidispers materiallar, qurudulma, dənəvərləşdirmə, dənəvər superfosfat.*

Məlumdur ki, psevdoqaynar laylarda səpələnən materialın qurudularaq dənəvərləşdirilməsi prosesinin öyrənilməsi və müvafiq məsələlərin həllində tətbiqi önəmli məsələlərdən biridir. Müvafiq sistemlərində prosesin optimal şəraitinin müəyyənləşdirilməsində və uyğun sahələrdə həyata keçirilən layihələndirmə işlərində tədqiqat və araşdırmalar yolu ilə əldə edilən nəticələrin tətbiqi yüksək nəticənin alınmasına yol açır. Aydındır ki, bu sahədə çoxsaylı materialların dərc olunması qeyd olunan məsələlərin aktuallığını sübut edir.

Qeyd edilənlərə əsasən polidispers bərk hissəciklərdən ibarət olan psevdoqaynar laylarda bərk hissəşiklərin tərkiblərinin fərqli olmasının, onların fərdi fiziki xassələrinin, nəmliyin səpələnən materialllarla qarşılıqlı əlaqəsinin psevdoqaynar layın parametrlərinə təsirinin araşdırılması nəticəsində psevdoqaynar laylarda səpələnən materialın qurudularaq dənəvərləşdirilməsi prosesinin bəzi qanunauyğunluqları tədqiq edilmişdir. Heterogen reaktor sistemlərinə aid olan psevdoqaynar laylarda polidispers səpələnən bərk material hissəciklərinin hərəkət rejiminin bəzi məqamları

aydınlaşdırılmaqla yanaşı psevdoqaynar laylarda səpələnən materialın qurudularaq dənəvərləşdirilməsi prosesi öyrənilmişdir.

Müəyyən polidisperslik dərəcəsinə malik olan bərk hissəciklərdən ibarət olan psevdoqaynar laylarda geniş tətbiq olunan heterogen şəraitdə həyata keçirilən kütlə və istilik mübadiləsi, o cümlədən qurutma və kimyəvi proseslərin sürətinə, intensivliyinə və digər çox saylı parametr və göstəricilərinə hidrodinamik şərait öz təsirini göstərir. Odur ki, qeyd olunan səbəblərdən hidrodinamik şəraitin öyrənilməsi, bərk hissəciklərin hərəkət rejiminin dəyişmə qanunauyğunluqlarının tədqiqi, həmçinin müxtəlif amillərin bərk hissəciklərin hərəkət rejiminə təsir mexanizmlərinin üzə çıxarılması, müvafiq sistemlərdə həyata keçirilən proseslərdə mühüm rol oynayan parametrlərin idarə olunması imkanlarının aydınlaşdırılması həm təcrübi, həm də mühəndis hesablama üsullarının yaradılması üçün çox vacibdir. Qeyd olunan məsələyə aydınlıq gətirilməsi və onun həlli istiqamətində tədqiqiat aparılmasını aktuallığı şübhə doğurmur [1].

Heterogen sistemlərin geniş tətbiq olunmasına, bu tip reaksiya aparatlarında psevdoqaynar katalizator və adsorbent laylarından, o cümlədən psevdoqaynar laylarda qurutma prosesinin aparılmasından geniş istifadə edilməsinə neft emalı və neft kimya sənayesində katalitik və kontakt (təmas) proseslərinin sıçrayışla artması ilə əlaqədar olmuşdur. Ona görə də müvafiq sistemlərdə həyata keçirilən texnoloji proseslərin rejim parametrlərini tələb olunan səviyyədə təmin ediltməsinə, proseslərin kinetikasının tədqiq edilərək öyrənilməsinə, səpələnən material kütləsinin böyük miqdarı ilə işləyə bilən müasir avadanlıqların hesablanmasının mühəndis üsullarının yaradılmasına böyük ehtiyac meydana gəlmişdir. Bu baxımdan yeni konstruksiya və avadanlıqların da yaradılması üçün mövcud olan müəyyən problemlərin həll olunması zəruri məsələlərindəndir [2].

Heterogen reaktor sistemlərində həyata keçirilən səpələnən polidispers bərk materialın qurudulması prosesinin kinetikasını təsvir etmək üçün mühəndis üsulları işlənməli və bu üsulların polidispers bərk hissəciklərdən ibarət olan psevdoqaynar laylar üçün müvafiq məsələlərin həllində tətbiq edilməsinin mümkünlüyü təmin olunmuşdur. Heterogen reaktor sistemlərində həyata keçirilən səpələnən polidispers bərk materialın qurudulması prosesinin kinetikası öyrənilməli və qeyd edilən reaktor sistemlərində həyata keçirilən layihələndirmə işlərində, tədqiqat və araşdırmalar yolu ilə əldə edilən nəticələrin tətbiq edilməsi yolları müəyyənləşdirilməlidir.

İşin məqsədi, pesvdoqaynar laylı reaktor sistemlərdə səpələnən material hissəciklərindən təşkil olunmuş psevdoqaynar layda bərk hissəciklərin hərəkət rejimini tədqiq etməklə səpələnən materialların qurudulması prosesinin təkmilləşdirilməsi məsələsinin öyrənilməsidir.

Yerinə yetirilən təcrübələrdə müxtəlif fraksiya tərkibli kvars qumu, alüminium flüorid, sadə superfosfat polisdispers bərk hissəciklər kimi tətbiq olunmuşdur. Qeyd edilən materialların stasionar layda əsas parametrləri müəyyən edilmişdir, nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir:

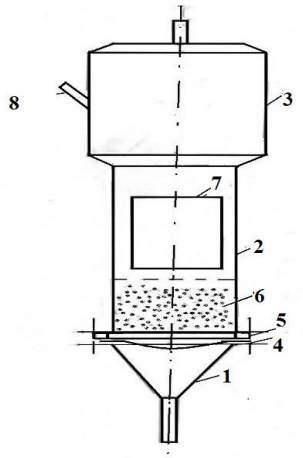
Cədvəl 1. Səpələnən bərk materialların stasionar halda müəyyən parametrəri

№	Polidispers dənəvər bərk material	Fraksiya tərkibi, mm	Orta diametr, mm	Tökülmə sıxlığı, kq/m^3	Məsaməlilik
1	Kvars qumu	0,4-0,63	0,515	1450	0,442
2	---«----	0,63-1,0	0,815	1400	0,462
3	---«----	1,0-1,6	1,3	1380	0,47
4	Alüminium flüorid	0,315-0,4	0,358	1200	0,43
5	Superfosfat	0,63-1,0	0,815	1560	0,46

Psevdoqaynar layda, yəni, səpələnən materialın polisdispers bərk hissəciklərindən təşkil olunmuş dənəvər material layında təcrübi tədqiqatları həyata keçirmək üçün laboratoriya

qurğusundan istifadə olunmuşdur. Laboratoriya qurğusuna daxil olan əsas avadanlıq psevdoqaynar layda səpələnən materialın qurudularaq dənəvərləşdirilməsi üçün istfadə edilir və həmin polispers bərk hissəciklərdən təşkil olunmuş dənəvər material laylı əsas aparatı silindr şəkilli olub, aşağı hissəsi konus şəklində hazırlanmışdır (şək. 1.).

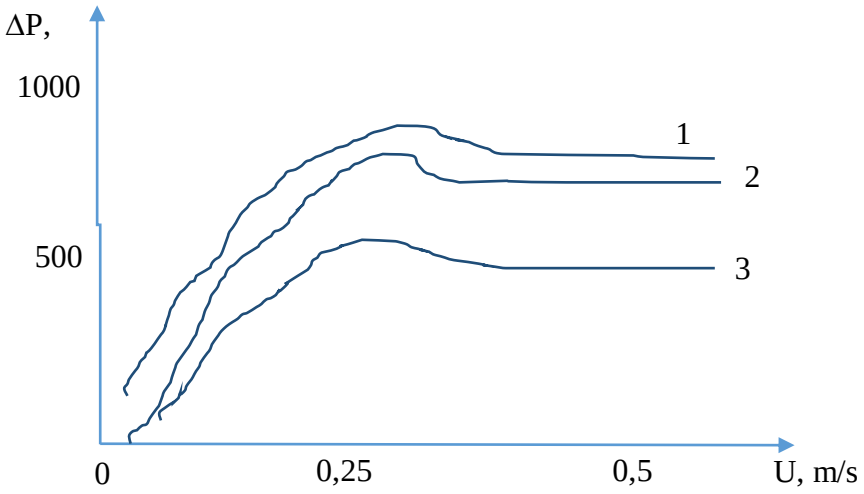
Aparatda aparılan prosesləri vizual müşahidə etmək üçün onun gövdəsində baxış pəncərəsi qoyulmuşdur. Reaktorun gövdəsi st-3 markalı poladdan hazırlanmışdır. Onun əsas ölçüləri aşaıdakı kimdir: diametri D=100 mm; silindrik hissəsinin hündürlüyü H=360 mm; konus şəkilli hissənin hündürlüyü h_k=80 mm.



Şəkil 1. Psevdoqaynar laylı aparat.
1. Konus hissə; 2. Silindrik hissə; 3. Genişləndirilmiş hissə; 4. Qazpaylayıcı tərtibat;
5.Polad həlqə; 6. Psevdoqaynar lay; 7. Baxış pəncərəsi; 8. Yükləyici stuser.

Aparata müxtəlif fraksiya tərkibli kvars qumu, alüminium flüorid, sadə superfosfat polisdispers bərk hissəciklər kimi yükləndikdən sonra qaynadıcı agent olaraq isti hava üfürülməklə psevdoqaynar lay yaradılır. Polisdispers bərk hissəciklərdən təşkil olunan layın həm stasionar rejimdə, həm də psevdoqaynama halında yaratdığı təzyiqlər fərqinin hava axınının xətti sürətindən asılılığı müəyyən edilərək şəkil 2-də verilmişdir.

Təcrübi dəlillər stasionar rejimdən psevdoqaynar rejimə keçid zamanı bütün hallarda təzyiq "piki" müşahidə olunur. Qaynadıcı agentin sürətinin sonrakı artımında təzyiq sabitləşir.



Şəkil 2. Psevdoqaynar lay parametlərinin qaynadıcı agentin sürətindən asılılığı.
1-sadə superfosfat; 2-kvars qumu; 3-alüminium flüorid.

Qurutma prosesi polisdispers bərk hissəciklərdən təşkil olunan layın həm stasionar rejimində, həm də psevdoqaynama halında qaynadıcı agentin 80°C temperaturu şəraitində həyata keçirilmişdir. Əldə edilən nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Müxtəlif rejimlərdə qurutma prosesinin nəticələri

№	material	Zaman, dəq	Stasionar rejim		Psevdoqaynar lay rejimi	
			Sürət, m/s	Nəmlik,%	Sürət, m/s	Nəmlik,%
1	Sperfosfat	0	0,20	18	0,40	18
		20		15		10
		40		13		7,4
		60		10		6,5
2	Kvars qumu	0	0,16	17	0,38	17
		20		10		8
		40		8,6		6,8
		60		8,2		6,2
3	Alüminium flüorid	0	0,13	19	0,34	19
		20		17		12
		40		14		7,6
		60		11		6,8

Cədvəldən göründüyü kimi polisdispers bərk hissəciklərdən təşkil olunan layın həm stasionar rejimdə, həm də psevdoqaynama halında qurudulması zamanı materialın öz xassələrinin təsiri üzə çıxır. Lakin bütün hallarda psevdoqaynar lay rejiminin üstün olması qabarıq şəkildə özünü göstərir. Psevdoqaynar lay rejiminin tətbiq edilməsi ilə qurutma prosesinintəkmilləşdirilməsi nəticəsində prosesin sürəti əhəmiyyətli dərəcədə artır. Enerji sərfi azalır, prosesin fasiləsizliyi təmin olunmaqla daha rahat idarə olunur.

Ədəbiyyat

1. Atayev M.Ş. Psevdoqaynar layda səpələnən materialın qurudulması prosesinin kinetikasının tədqiqi. //Azərbaycan Ali Texniki məktəblərinin xəbərləri. Bakı, 2017, №4 (108), s. 63-70.

2. Рустамов Я.И., Лыков М.В., Оруджев С.С. Кинетические и тепловые закономерности увлажнения различных материалов водяным паром в псевдоожиженном слое. // Хим. пром., 1980, №3, с. 174-175.

УСОВЕРШЕНСВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ГРАНУЛИВАННОГО МАТЕРИАЛА В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ

Атаев М.Ш., Небиева С.Т.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

matlab.atayev@gmail.com

Параллельно с развитием науки и техники большое внимание уделяется исследованию процесса псевдоожижения твердого и гранулированного материала способом гидавлического и тепловых расчетов в псевдоожиженном слое, а также пневмотранспорту-

грануляцию с осушением сыпучего материала в псевдоожиженном слое. В тоже время надо отметить, что уровень изучения и исследования процессов, осуществляемых в псевдоожиженных слоях полностью не отвечает современным требованиям. Кроме того, была учтена сложность каталитических и контактных процессов.

Ключевые слова: псевдоожиженный слой, полидисперсные материалы, сушка, грануляция, гранулированный суперфосфат.

IMPROVING THE PROCESS OF DRYING GRAIN MATERIALS IN PSEUDO-HOT LAYER

Atayev M.Sh., Nebiyeva S.T.
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
matlab.atayev@gmail.com

In line with the development of science and technology, great attention is paid to the study of the process of pseudo-boiling of solid and granular materials, methods of hydraulic and thermal calculations in the pseudo-hot layer, as well as pneumatic transportation, drying and granulation of pseudo-hot material. It should also be noted that the level of study and research of the processes carried out in the pseudo-hot layers still does not fully meet the requirements of modern times. In addition, catalytic and contact processes, such as drying processes, should also take into account the complexity of the application of even relatively simple pneumatic transport techniques.

Key words: pseudo-hot layer, polydispers materials, drying, granulation, granular superphosphate.

I BÖLMƏ
QEYRİ-ÜZVİ SİNTEZİN VƏ QEYRİ-ÜZVİ MATERİALŞÜNASLIĞIN PERSPEKTİV İSTİQAMƏTLƏRİ

I СЕКЦИЯ
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И НЕОРГАНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

I SECTION
PERSPECTIVE DIRECTIONS OF INORGANIC SYNTHESIS AND INORGANIC MATERIALS SCIENCE

ПОЛУЧЕНИЕ ФОСФОРНОГО УДОБРЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

[1]Самедов М.М., [2]Алосманов М.С.

[1]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

[2]Институт геологии и геофизики НАНА, г. Баку, Азербайджан

samedov-muxtar@mail.ru

Рассматриваются возможности улучшения качественных показателей фосфорсодержащих удобрений с использованием интенсифицирующих и модифицирующих добавок, то есть гидросульфата аммония и карбоната калия. Экспериментальные исследования показали, что с применением вышеуказанной добавки степень разложения природного фосфата в готовом продукте несколько увеличивается и полученный продукт модифицируется дополнительными питательными элементами - азотом и калием. Результатом исследований установлено, что оптимальное количество добавки составляет 25-35% от массы серной кислоты, при этом степень разложения исходного сырья составляет 96-97%, что является на 4-5% больше, чем без добавки.

Ключевые слова: минеральные удобрения, интенсификация, модификация, добавка, разложение.

Промышленное производство простого суперфосфата основано на разложении природных фосфатов серной кислотой [1]. Однако полученный при этом продукт содержит единственный питательный элемент – фосфор, что является недостаточным для растений. Урожай сельскохозяйственных культур во многом зависит от условий питания растений азотом и калием. Исследованиями, проведенными многими авторами установлено, что азот и калий способствуют лучшему росту и развитию растений, выполняют различные функции

процессов фотосинтеза, оказывают существенное влияние на поступление воды и других питательных элементов в организм растений [2].

В связи с вышеизложенным, актуальность процессов получения фосфорсодержащего удобрения, обогащенного дополнительными питательными элементами – азотом и калием – не представляет сомнений.

С этой целью проводили ряд лабораторных испытаний сернокислотного разложения природных фосфатов в присутствии добавки, состоящей из гидросульфата аммония и карбоната калия при определенном их соотношении.

Исследование проводили на лабораторной установке по классическому способу получения суперфосфата [3]. Однако на стадии перемешивания реагентов в смесь вносили заданное количество добавки, с изменением которого изучали влияние последней на технологические параметры процесса разложения и качественные показатели полученного суперфосфата [4].

В первой серии лабораторных опытов использовали добавку следующего состава (% масс.): гидросульфат аммония – 20, карбонат калия – 10; вода – 70.

Результаты исследования – степень разложения апатитового концентрата и качественные показатели полученного продукта в зависимости от количества добавки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Состав фосфорного удобрения, полученного сернокислотным разложением апатитового концентрата в присутствии гидросульфата аммония и карбоната калия (конц. кислоты – 63% H_2SO_4; норма кислоты – 70 масс.ч.)

Соотношение серная кислота:добавка	Содержание в продукте, % масс						Степень разложения, %
	$P_2O_{5общ}$	$P_2O_{5усв}$	$P_2O_{5своб}$	N	K_2O	H_2O	
Без добавки	21,32	19,65	6,87	-	-	7,92	92,17
1:0,05	20,56	19,45	6,51	0,41	0,62	7,63	93,60
1:0,10	20,40	19,39	6,22	0,62	0,81	7,54	93,95
1:0,15	20,25	19,37	5,93	0,73	0,95	7,36	94,25
1:0,20	20,12	19,33	5,85	0,80	1,13	7,25	94,87
1:0,25	20,01	19,36	5,83	0,85	1,34	7,19	96,01
1:0,30	19,90	19,40	5,62	1,02	1,52	7,15	96,49
1:0,35	19,81	19,41	5,61	1,14	1,71	7,08	97,08
1:0,40	19,65	18,94	5,98	1,21	1,80	7,01	96,39
1:0,45	19,47	18,12	6,39	1,30	1,92	6,92	93,07

Как видно из таблицы, с увеличением количества добавки степень разложения апатита увеличивается и при соотношении серная кислота: добавка = 1:0,35 достигает максимального значения. Увеличение степени разложения апатитового концентрата объясняется тем, что в процессе получения суперфосфата в систему $CaO-P_2O_5-H_2O$, с добавкой вводятся дополнительно ионы HSO_4^-, которые позволяют связать большое количество ионов Ca^{2+} и тем самым увеличить содержание свободной H_3PO_4, разлагающей определенное количество непрореагировавшего фосфатного сырья. Кроме того, с введением добавки в реакционной зоне образуется комплексное соединение $Ca_2H_4KH_6(PO_4)_4 \cdot 2H_2O$, которое активизирует действие водородных ионов, следовательно, способствует увеличению степени разложения апатитового концентрата и обогащению полученного продукта

дополнительными питательными элементами – азотом и калием [5].

Дальнейшее увеличение количества добавки (соотношение 1: 0,40 и более) нецелесообразно, т.к. при этом происходит постепенное снижение степени разложения сырья, которое объясняется пересыщением системы $CaO–P_2O_5–H_2O$ ионами HSO_4^-, в результате чего образовавшиеся кристаллы $CaSO_4·0,5H_2O$ экранируют поверхность зерен апатита и препятствуют диффузии кислоты к ним. Поэтому оптимальное количество добавки следует считать: соотношение серная кислота : добавка = 1:0,25 – 0,35.

Далее исследовали влияние состава добавки на качественные показатели готового продукта, результаты которого представлены в табл. 2.

Таблица 2. Состав фосфорного удобрения и степень разложения апатитового концентрата в продукте в зависимости от состава добавки

№ опыта	Состав добавки, % масс.	Показатели суперфосфата, % масс.						Степень разложения, %
		$P_2O_{5общ}$	$P_2O_{5усв.}$	$P_2O_{5своб.}$	N	K_2O	H_2O	
1	NH_4HSO_4 -8 K_2CO_3 – 2 H_2O - 90	21.18	19.70	6.68	0.39	0.34	8.05	92.01
2	NH_4HSO_4-12 K_2CO_3 – 4 H_2O - 84	20.83	19.59	6.40	0.61	0.70	7.83	93.05
3	NH_4HSO_4-15 K_2CO_3 – 6 H_2O - 79	20.41	19.39	6.27	0.75	0.98	7.67	94.60
4	NH_4HSO_4-18 K_2CO_3 – 8 H_2O - 76	20.05	19.48	5.95	1.00	1.40	7.44	95.16
5	NH_4HSO_4-22 K_2CO_3 – 10 H_2O - 68	19.70	19.31	5.63	1.18	1.72	7.26	96.02
6	NH_4HSO_4-25 K_2CO_3 – 12 H_2O - 63	19.42	18.84	5.42	1.30	2.10	7.04	97.01
7	NH_4HSO_4-28 K_2CO_3 – 14 H_2O - 58	18.86	17.90	5.38	1.42	2.38	6.85	94.91
8	NH_4HSO_4-30 K_2CO_3 – 16 H_2O - 54	18.54	17.40	5.33	1.56	2.70	6.71	93.85

Как видно из табл. 2 при низких концентрациях добавки (опыты 1–3) существенных изменений в составе полученного суперфосфата не происходит, но с увеличением концентрации добавки увеличивается степень разложения апатитового концентрата (опыты 4–6), и полученный продукт обогащается дополнительными питательными элементами – азотом и калием. Дальнейшее увеличение концентрации добавки (опыты 7–8) является нецелесообразным, т.к. при этом происходит некоторое снижение степени разложения сырья

и уменьшение содержания $P_2O_{5усв}$ в готовом суперфосфате. Следовательно, оптимальным составом добавки следует считать % масс.: NH_4HSO_4– 18-25; K_2CO_3 – 8–12; H_2O – 76–63.

Проведенными исследованиями установлено, что введение добавки – гидросульфата аммония и карбоната калия - в процесс сернокислотного разложения апатитового концентрата оказывает положительное влияние также на продолжительность срока дозревания фосфорного удобрения.

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальное значение количества добавки равное 25–35% от массы серной кислоты, сохраняется не только для свежеполученного камерного фосфорного удобрения, но и для дальнейшего процесса его вызревания.

Предложенный способ получения фосфорного удобрения, обогащенного дополнительными питательными элементами – азотом и калием, является экономически и экологически целесообразным, так как при этом в качестве добавки использовали отходы промышленных производств.

Таким образом, способ получение фосфорного удобрения с применением интенсифицирующих добавок, содержащих гидросульфат аммония и карбонат калия, технологически целесообразен и легко осуществим. При оптимальных количестве и составе добавки полученный продукт обладает хорошими физико-химическими свойствами, становится более рассыпчатым, пористым, устойчивым к механическим воздействиям с точки зрения тиксотропных свойств и обогащается дополнительными питательными элементами – азотом (N – 1,0 – 1,3 % масс.) и калием (K_2O – 1,4 – 2,1 % масс.).

Литература

1. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1989, 352 с.

2. Прянишников Д.Н. Азот в жизни растений и в земледелии. М.: АН СССР, 1975, 140 с.

3. Позин М.Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л.: Химия, 1980, 304 с.

4. Самедов М.М. Получение суперфосфата, обогащенного дополнительными питательными элементами – азотом и калием. //Азерб. хим. журнал, 2014, №1, с. 70-74.

5. Самедов М.М., Алосманов М.С., Кармышов В.Ф. Получение гранулированного азотированного суперфосфата. //Химическая промышленность, 1989, № 6, с. 429-430.

ƏLAVƏ QİDALANDIRICI ELEMENTLƏRLƏ MODİFİKASİYA OLUNMUŞ FOSFORLU GÜBRƏNİN ALINMASI

[1]Səmədov M.M., [2]Alosmanov M.S.

[1]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

[2]AMEA Geologiya və Geofizika İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

samedov-muxtar@mail.ru

İntensivləşdirici və modifikasiyaedici əlavə kimi ammonium hidrosulfat və kalium karbonatdan istifadə etməklə fosforlu mineral gübrənin keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılması prosesi tədqiq edilmişdir. Eksperiment yolu ilə göstərilmişdir ki, yuxarıda qeyd olunan əlavədən istifadə etdikdə hazır məhsulda xammalın parçalanma dərəcəsi qismən artır və alınan məhsul əlavə qida elementləri – azot və kaliumla modifikasiya olunur. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir

ki, əlavənin optimal miqdarı sulfat turşusunun kütləsinə nəzərən 25-35% təşkil edir. Bu halda xammalın parçalanma dərəcəsi 96-97%-ə çatır ki, bu da əlavəsiz hala nəzərən 4-5% yüksək olur.

Açar sözlər: mineral gübrələr, intensivləşdirmə, modifikasiya, əlavə, parçalanma.

OBTAINING PHOSPHORIC FERTILIZER MODIFIED WITH ADDITIONAL NUTRIENTS

[1]Samedov M.M., [2]Alosmanov M.S.

[1]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

[2]Institute of Geology and Geophysics of NASA, Baku, Azerbaijan

samedov-muxtar@mail.ru

Possibilities of improving the quality indicators of phosphorus –containing fertilizers using intensifing and modifing additives, that is, ammonium hydrogen sulfate and potassium carbonate, are considered. Exsperimental studies have shown that with the use of the above mentioned additive, the degree of decomposition of natural phosphate in the finished product slightly increases and the resulting product is modified with additional nutrients – nitrogen and potassium. As a result of the research, it was found that the optimal amount of the additive is 25-35% of the mass of sulfuric asid, while the degree of decomposition of the feedstock is 96-97%, which is 4-5% more than without the additive.

Key words: mineral fertilizers, intensification, modification, additive, decomposition.

ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ГРАНУЛИРОВАНИЯ ПОРОШКООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ

[1]Келбалиев Г.И., [1]Самедли В.М., [2]Алиева С.Г.

[1]Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Ф.Нагиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

[2]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

s_vugar@yahoo.com

Проанализировано детерминированных и случайных явлений в моделях гранулирования, а также описан краткий обзор теоретических и экспериментальных исследований процессов гранулирования порошкообразных веществ, определены основные этапы гранулообразования, связанные с иерархической структурой и осуществлен системный анализ. Для построения полнодетерминированно - стохастической модели явлений в дисперсных средах использованы методы стохастического моделирования вдобавок к явлениям переноса, описываемых феноменологическими моделями. Установлено, что такими дополнениями в дисперсных средах являются стохастические дифференциальные уравнения, в частности, уравнение Фоккера-Планка, используемые для построения эволюции функции распределения гранул по размерам и по времени.

Ключевые слова: *детерминированность, системный анализ, гранулообразования, порошкообразный, иерархический.*

Процессы гранулирования и агломерации, благодаря наличию дискретных включений, проявляют свойства дискретно–непрерывных систем, причем они характеризуются множеством случайных и детерминированных явлений. Таким образом,

экспериментальная и теоретическая информация о поведении дисперсных систем формируется в результате наложения детерминированных неслучайных процессов, описываемых феноменологическими моделями и флуктационными составляющими, осложняющими основные явления. В общем случае, на основе классических моделей явлений переноса субстанции могут быть построены феноменологические модели, пригодные для анализа, исследования и расчета процессов гранулирования порошкообразных материалов. Несмотря на небольшую общность по сравнению с параметрическими случайными моделями, такие модели привлекают значительно более простой математической структурой. Для рассматриваемых детерминированно-стохастических моделей в макронеоднородных дисперсных средах предполагается возможным расщепление параметрически случайного поля структурной характеристики X_i (концентрация и размеры частиц. случайная скорость частиц, диффузия) в области D_x на два слагаемых

$$\tilde{X}_i\left(D_x\right)=\left\langle X_i\left(D_x\right)\right\rangle+\delta\tilde{X}_i$$

Где $\left\langle X_i\left(D_x\right)\right\rangle$–детерминированная функция, должным образом определенная в области D_x и интегрируемая как математическое ожидание $X_i\left(D_x\right)$. $\delta\tilde{X}_i$–флуктуация X_i с экспериментально установленными статистическими характеристиками. В связи с этим, наиболее полное описание явлений в гранулированных средах может быть построено на основе детерминированной и стохастической составляющих. Практика показывает.что детерминированные и стохастические модели в теории дисперсных систем не противоречивы, а дополняют друг друга с целью максимального описания процесса. В частности, с помощью более общей параметрической модели можно сформулировать критерий применимости детерминированных моделей дисперсных систем. Так, поскольку $,\delta\tilde{X}_i$ соответствует реальным структурным элементам,то приближенно можно $\delta\tilde{X}_i$ истолковывать как поле его локальных особенностей в области D_x. Тогда оценка

$$\frac{\left|\delta\tilde{X}_i\right|}{\left\langle X_i(D_x\right\rangle}=\frac{\left|\tilde{X}_i\left(D_x\right)-\left\langle X_i(D_x\right\rangle\right|}{\left\langle X_i(D_x\right\rangle}=\delta_i<<1$$

является критерием применимости детерминированных моделей и является условием малости по внутреннему масштабу неизвестных элементов $\delta\tilde{X}_i$ рассматриваемой структурной характеристики X_i по сравнению с известными. Таким образом, возникает необходимость учета в полных моделях распределения случайной величины, как основной статистической характеристики. Такие распределения случайной величины присущи не только к переменным размерам частиц, но и к флуктуациям концентраций, размера гранул и их скорости. Таким образом, для каждой рассматриваемой реальной среды с помощью осреднения характеристик X_i данного процесса переноса по большому числу дискретных элементов в каждом макрофизическом малом объеме вводятся математические полевые величины $\tilde{X}_i$, характеризующие соответствующую сплошную среду локально. Следовательно, сплошными средами являются не сами реальные тела (дисперсные среды), а их математические модели. Принятое математическое описание явлений в дисперсных средах является, по существу, приближенным, абстрагированным от элементарных особенностей процесса.

Известно, что гранулирование порошкообразных материалов представляет собой сложный физико-механический процесс, сопровождаемый различными случайными физическими явлениями: зарождения центров гранулообразования, взаимодействием гранул между собой и стенкой аппарата, разрушением гранул в результате механического воздействия и трения, уплотнения гранул под действием внешних сил и т.д. Благодаря воздействию множества различных сил, процесс гранулообразования носит случайный и стохастический характер, связанный с различными размерами гранул в процессе их образования, со случайными размерами капель связующего вещества и с характером сил, действующих на отдельные гранулы. В связи с этим, важную роль играет характер распределения полученных гранул в аппарате и их изменение и рост по длине аппарата, учитывающее из уплотнение, износ в результате трения и разрушение под действием случайных внешних нагрузок [1-2].

Процесс гранулирования порошкообразных материалов относится к физико-химическим явлениям, осложненных массообменными процессами. Суть физических процессов состоит в связывании частиц порошка под действием различных сил с участием связующего вещества в единую гранулу. Сложность и стохастичность явлений требует полного анализа состояния процесса гранулирования во времени с учетом многих факторов, влияющих на процесс. Суть химических явлений состоит в взаимодействии химических веществ, содержащихся в порошкообразном веществе и применяемой добавке. Экспериментальные исследования проводили гранулированием порошкообразного суперфосфата с применением минеральных добавок таких как природный цеолит, известняк и доломит; в качестве промышленных отходов использовали отходы различных производств, содержащих питательные элементы азот, фосфор, калий и микроэлементы бор, магний, марганец [3-5].

Системный анализ процесса гранулирования порощкообразных материалов определяется иерархической структурой и анализом различных физических взаимосвязанных явлений и подразделяется на следующие этапы:

- механизм и кинетику гранулирования с участием связующего вещества, определяющую скорость изменения размеров гранул и проведение экспериментальных исследований, подтверждающих кинетику процесса. В барабанных аппаратах скорость роста гранул определяется частотою вращения аппарата, толщиною наслаивания порошка на поверхность гранулы, зависящей от концентрации связующего вещества, от текущих размеров частиц порошка и гранул, от размеров капель связующего вещества, определяющую размер зародышей гранулообразования и смоченность поверхности гранул;

- образование гранул с участием связующего вещества с определенным коэффициентом поверхностного натяжения, поскольку последнее существенно влияет на характер Ван-дер-Ваальсовских связей между частицами порошка и на образование и завершенность гранул. Наличие жидкости с определенным поверхностным натяжением и другими физическими свойствами (плотность, вязкость) определяет размер капель связующего вещества, причем с ростом размеров капель до некоторого предела растет конечный диаметр завершенной гранулы. Благодаря распределению размеров капель связующего вещества, процесс гранулообразования сопровождается получением гранул различного размера; при взаимодействии образовавшихся гранул между собой и стенкой аппарата происходит их уплотнение, истирание и возможны деформация формы и разрушение. Уплотнение гранул является важным фактором, приводящее к их сжатию и

вытеснению связующего вещества к поверхности гранулы. Концентрация связующего вещества на поверхности гранулы определяет ее дальнейший рост, вплоть до завершенности гранулообразования. В зависимости от размеров капель связующего вещества, могут образоваться гранулы различных размеров. При больших размерах капель связующего вещества процесс образования единичной гранулы может нарушиться. Уплотнение гранул определяет в процессе гранулирования упрочение связей между частицами порошка в виде мостиков, ее твердость и в дальнейшем плотную структуру гранулы. Одновременно, в результате взаимодействия гранул между собой и стенкой аппарата, происходит их деформация, потеря сферической формы и разрушение структуры. Следовательно, важным фактором является выбор соответствующего режима процесса образования гранул, при котором могут образовываться уплотненные сферические гранулы:

- процесс гранулирования является стохастическим в результате образования гранул различного размера. В связи с этим, образуется полидисперсный состав гранул, для оценки характеристик которых следует воспользоваться статистическими параметрами, в частности,функцией распределения гранул по размерам или средней характеристикой. Поскольку образование гранул в барабанном аппарате зависит от времени их пребывания в аппарате, то о характеристиках следует судить по эволюции функции распределения, по времени и по размерам. В основу описания этой эволюции можно положить стохастическое уравнение Фоккера–Планка с учетом скорости гранулирования. Такой подход к решению данной задачи позволит оценить всю характеристику состояния процесса по всей длине аппарата;

- следующий этап системного анализа включает построение математической модели процесса гранулирования порошкообразных материалов, включающей как кинетику процесса, массоперенос связующего вещества в гранулах, так и распределение гранул во времени. Математическая модель должна включать в себя также и прочие физические явления, как увлажнение порошка, характер распыления связующего вещества, уплотнение, истирание гранул и прочие явления. Математическая модель является нелинейной, а с учетом уравнения Фоккера– Планка и сложной, в связи с чем требует разработки численных методов и алгоритмов для его решения. Вместе с этим, следует говорить об оптимальных условиях образования гранул, сформулировать критерий оптимальности и необходимые ограничения, обеспечивающие гранулы в заданном интервале размеров;

- последний этап системного анализа процессов гранулообразования порошкообразных материалов включает разработку оптимальной технологии на основе проведенных исследований по кинетике и моделированию процесса и установление технологических связей между аппаратами. Этот этап включает разработку новых аппаратов, обеспечение технологической схемы соответствующими агрегатами, выбор оптимального режима и связей в согласованных аппаратах, исследование экономической и экологической эффективности технологии в целом.

Системный анализ процессов гранулирования порошкообразных материалов позволяет систематизировать все явления, протекающие в данном процессе и обосновать математические модели для каждого этапа иерархической структуры. На основе системного анализа процессов гранулирования порошкообразных материалов в барабанных грануляторах можно предположить в целом детерминированно –стохастические модели, где детерминированность выражается в создании феноменологических описаний, а стохастичность – в интерпретации результатов в виде эволюции функций распределения.

Литература

1. Келбалиев Г.И., Садыхов Ф.М., Мамедов А.Н., Тагиев Д.Б. Теория и практика гранулирования порошкообразных материалов. Баку: «Леман нашрииййат полиграфия» ООО. 2016, 328 с.

2. Классен П.В., Гришаев Н.Г. Основы техники гранулирования. М.: Химия, 1982, 272 с.

3. Kelbaliyev G.I., Samedli V.M., Samedov M.M. Modeling of granule formation process of powdered materials by the method of rolling. //Powder Technology 194, 2009, pp. 87-94.

4. Кебалиев Г.И., Самедли В.М., Касимова Р.К., Самедов М.М. Эволюция функции распределения гранул в барабанных аппаратах. // Журнал прикладной химии, 2010. т. 83, вып. 10, с.1692-1697.

5. Рустамов Я.И. Основные пути интенсификации процессов гранулирования суперфосфатов. Баку: Элм, 1985, 85 с.

TOZŞƏKİLLİ MADDƏLƏRİN DƏNƏVƏRLƏŞDİRİLMƏSİ PROSESİNİN SİSTEMLİ TƏHLİLİ VƏ DETERMİNANTLIĞI

[1]Kəlbəliyev Q.İ., [1]Səmədli V.M., [2]Əliyeva S.G.

[1]AMEA akad. M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

s_vugar@yahoo.com

Dənəvərləşmənin modellərində determinləşmiş və təsadüfi hadisələr təhlil edilmiş, həmçinin tozşəkilli maddələrin dənəvərləşdirilməsi prosesinin nəzəri və təcrübi tədqiqinin qısa xülasəsi şərh edilmiş, iyerarxik quruluşla əlaqəli olan qranuləmələgəlmənin əsas mərhələləri müəyyənləşdirilmiş və sistemli təhlili aparılmışdır. Dispers mühitdə hadisənin tamdeterminləşmiş-stoxastik modelini qurmaq üçün, fenomenoloji modellərlə təsvir olunan ötürülmə hadisələrinə əlavə olaraq stoxastik modelləşdirmə üsullarından istifadə olunmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, bu cür əlavə kimi dispers sistemlərdə stoxastik diferensial tənliklərdən, xüsusən qranulların ölçülərinə və zamana görə paylanmasının təkamül funksiyasının qurulmasında tətbiq olunan Fokker-Plank tənliyindən istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: determinləşdirmək, sistemli təhlil, qranul əmələ gəlməsi, tozşəkilli, iyerarxik.

DETERMINATION AND SYSTEM ANALYSIS OF POWDER GRANULATION PROCESSES

[1]Kelbaliev G.I., [1]Samedli V.M., [2]Aliyeva S.G.

[1]Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M.F.Naghiyev of NASA, Baku, Azerbaijan

[2]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

s_vugar@yahoo.com

Deterministic and random phenomena in granulation models are analyzed, and a brief review of theoretical and experimental studies of the granulation processes of powdered substances is described, the main stages of granulation associated with the hierarchical structure are determined and a system analysis is carried out. To construct a fully deterministic - stochastic model of phenomena in dispersed media, methods of stochastic modeling are used in addition to transport

phenomena described by phenomenological models. It was found that such additions in dispersed media are stochastic differential equations, in particular, the Fokker-Planck equation, used to construct the evolution of the granule size and time distribution function.

Key words: determinism, system analysis, granule formation, powdered, hierarchical.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТИЗИРОВАННОГО ФОСФОРНОГО УДОБРЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК

Мустафа-заде Дж.М., Гюлмалиева А.Г., Османова Д.Г.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
ceyhun.mustafazade@greentech.az

Рассматриваются теоретические и экспериментальные исследования влияния добавок борной кислоты и гидросульфата магния на сернокислотное разложение апатитового концентрата. Отмечено, что в присутствии указанных добавок, при смешении фосфатного сырья с серной кислотой сначала образуется пульпа, которая по мере протекания химических реакций и кристаллизации образующихся солей, постепенно загустевает и твердеет с образованием сплошной массы. Установлено, что указанные добавки благоприятно действуют на процесс разложения природных фосфатов серной кислотой и увеличивают степень разложения исходного фосфатного сырья. При этом полученный продукт обогащается дополнительными питательными микроэлементами – бором и магнием.

Ключевые слова: *микроудобрения, разложение, интенсификация, обогащение, природные фосфаты.*

В настоящее время в промышленности минеральных удобрений особую значимость приобрели такие проблемы, как качество промышленной продукции, главным образом физические свойства, создание принципиально новых технологических систем переработки природных фосфатов, обеспечивающих высокий уровень энерго- и ресурсосбережения, экологическая безопасность производства и применение минеральных удобрений. Проблема качества минеральных удобрений имеет большое значение, особенно с учетом больших объемов и сезонности применения их в сельском хозяйстве. На первом этапе развития промышленности минеральных удобрений, для улучшения качества продукции в первую очередь решались задачи получения удобрений с улучшенным химическим составом [1]. В настоящее время по этому поводу достигнуты большие успехи. Конечно, и сейчас существует необходимость разработки новых видов удобрений специального назначения, создание совершенных технологических систем для переработки различных видов фосфатного сырья, высокопроизводительной аппаратуры, решение экологических и других вопросов, однако все это связано лишь с усовершенствованием существующих технологических комплексов. В то же время, проблема улучшения физических свойств удобрений и обогащения их дополнительными питательными элементами требует направить внимание соискателей на ее решение.

Перспективное развитие производства минеральных удобрений базируется на ресурсо- и материалосберегающих технологиях и, следовательно, актуальность изыскания эффективных способов получения порошкообразного суперфосфата с использованием

интенсифицирующих добавок, содержащих питательные микроэлементы, не представляет сомнений. В научно-технической литературе имеется достаточно сведений по разложению природных фосфатов серной и фосфорной кислотой с использованием азотсодержащих соединений [1-3]. Опубликованы также определенные исследовательские работы, посвященные получению гранулированных суперфосфатов с применением сульфата аммония и газообразного аммиака [4]. Однако процесс получения суперфосфата с использованием борной кислоты и гидросульфата магния изучен недостаточно.

В лабораторных условиях изучен механизм процесса сернокислотного разложения природных фосфатов в присутствии борной кислоты и гидросульфата магния. В качестве исходных материалов использовали апатитовый концентрат стандартного состава, техническую серную кислоту, раствор борной кислоты и гидросульфата магния..

Экспериментальные исследования проводили в двух направлениях. В первом варианте интенсифицирующие реагенты добавляли при сохранении общей нормы серной кислоты, во втором варианте серную кислоту частично заменяли раствором борной кислоты.

Опыт получения минерального удобрения, содержащего дополнительные питательные микроэлементы при непрерывном смешении реагентов [5], проводили следующим образом (рис.).

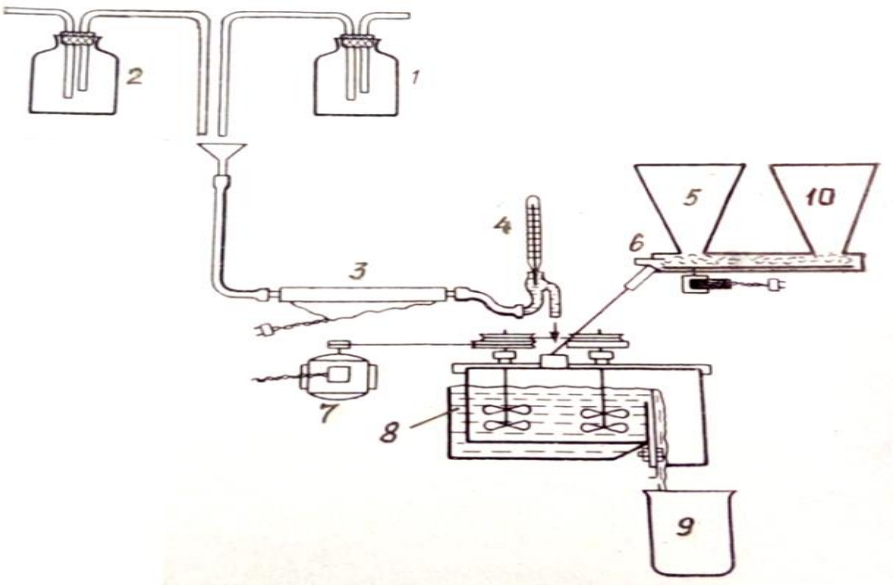


Рис. Схема лабораторной установки получения суперфосфата с применением промышленных отходов, содержащих гидросульфаты аммония и магния:
1 и 2-дозаторы серной кислоты и интенсифицирующего раствора соответственно;
3-подогреватель кислоты; 4-контактный термометр; 5-бункер для апатитового концентрата; 6-дозатор апатита; 7-электродвигатель; 8-смеситель; 9 стакан;
10-бункер для порошкообразного гидросульфата аммония.

В дозатор 1 наливали 2л 75%-ного раствора серной кислоты и закрывали запорный кран. Регулирующий кран дозатора устанавливают в определенном положении; после этого регулируют дозировку кислоты. В бункер 5 дозатора 6 засыпают 2,0 кг апатитового концентрата. Предварительно, до начала работы дозатор градуируют. В зависимости от заданной дозировки и нормы кислоты устанавливают дозировку апатитового концентрата из бункера 5 и порошкообразного гидросульфата аммония из бункера 10. Производительность смесителя составляет 50-60 г суперфосфатной пульпы в 1 мин. Время пребывания пульпы в

смесителе составляет 7 мин. Смеситель снабжен двумя вертикальными мешалками. Мешалки приводятся во вращение от электродвигателя 7 через редуктор, позволяющий изменить частоту вращения от 200 до 600 мин$^{-1}$, обычная частота вращения мешалок составляет 530-550 мин$^{-1}$. После установления нормального режима смешения пульпа поступает в фарфоровый стакан 9. По заполнении стакана его помещают в термостат, где выдерживают в течение 1,5 ч при температуре 105-110 ^{0}С. После этого минеральное удобрение извлекают из термостата, обрабатывают и анализируют.

Установлено, что с внесением добавки раствора борной кислоты и гидросульфата магния до 8-12% от массы серной кислоты, степень разложения сырья увеличивается до ~ 97% и полученный продукт содержит дополнительные питательные микроэлементы – бор и магний.

Присутствие гидросульфата магния в реакционной массе способствует образованию более крупных кристаллов сульфата кальция, которые снижают внутреннее диффузионное сопротивление среды, что благоприятствует доступу водородных ионов к поверхности зерен апатита. То есть, введение раствора гидросульфата аммония способствует более быстрому протеканию процесса разложения апатита серной кислотой. При взаимодействии апатитового концентрата с серной кислотой в присутствии гидросульфата магния образуется кальций дигидрофосфат и магний дигидрофосфат, которые обогащают фосфорное удобрение микроэлементом – магнием.

Дальнейшее увеличение добавки гидросульфата магния (более 12% от массы серной кислоты) нецелесообразно, так как при этом степень разложения апатита не достигает необходимых показателей, а при больших добавках имеет место даже некоторое снижение степени разложения, что объясняется возможным возникновением перенасыщения по сульфату кальция и образованием в связи с этим более мелких кристаллов. Образование мелких кристаллов сульфата кальция в некоторой степени экранирует поверхность зерен апатита и препятствует диффузии кислоты к зернам апатита.

Таким образом, изучение процесса сернокислотного разложения природных фосфатов в присутствии раствора борной кислоты и гидросульфата магния применительно к получению минерального удобрения, обогащенного дополнительными питательными микроэлементами, показало, что оптимальным количеством добавки раствора борной кислоты и гидросульфата магния можно считать 8-12% от массы серной кислоты. При этом степень разложения исходного сырья составляет 95-97%, полученный продукт является рассыпчатым и содержит 19,2-20,4% $P_2O_{5усв.}$; 1,0-1,3% B; 0,7-1,2% Mg.

При частичной замене серной кислоты раствором борной кислоты и гидросульфата магния, полученный продукт в некоторой степени обогащается дополнительными питательными микроэлементами, но степень разложения фосфатного сырья не увеличивается.

Литература

1. Кувшинников И.М. Минеральные удобрения и соли: Свойства и способы их улучшения. М.: Химия, 1987, 256 с.

2. Кармышов В.Ф., Попова В.А., Захарова М.И. Получение комплексных NaKMg-удобрений на основе природных сульфатных солей. // Химическая промышленность, 1985, №10, с. 668-669.

3. Самедов М.М. Исследование процесса получения суперфосфата с применением

промышленных отходов Сумгаитского химического комплекса. // Химическая промышленность, 2002, № 6, с.18-20.

4. Самедов М.М., Ахмедов В.Н., Самедли В.М. Экспериментальное исследование процесса гранулирования порошкообразных материалов с применением модифицирующих добавок. // Научные известия СГУ, Серия: Естественные и технические науки, Т. 17, № 2, с. 21-25.

5. Позин М.Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л., Химия, 1980, 304 с.

İNTENSİVLƏŞDİRİCİ ƏLAVƏLƏRDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ MİKROELEMENTLƏ ZƏNGİNLƏŞDİRİLMİŞ FOSFORLU GÜBRƏNİN ALINMASI PROSESİNİN TƏDQİQİ

Mustafazadə C.M., Gülmalıyeva A.G., Osmanova D.H.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ceyhun.mustafazade@greentech.az

Apatit konsentratının sulfat turşusu ilə parçalanması prosesinə borat turşusunun və maqnezium hidrosulfatın təsirinin nəzəri və təcrübi tədqiqi aparılmışdır. Qeyd edilmişdir ki, göstərilən əlavələrin iştirakı ilə, fosfat xammalının sulfat turşusu ilə qarışdırılması prosesində əvvəlcə horra əmələ gəlir ki, bu da kimyəvi reaksiyanın və əmələ gələn duzların kristallaşması sayəsində tədricən bərkiyərək bütöv kütlə əmələ gətirir. Müəyyənləşdirilmşdir ki, göstərilən əlavələr, təbii fosfatların sulfat turşusunda parçalanması prosesinə müsbət təsir göstərir və ilkin fosfat xammalının parçalanma dərəcəsini yüksəldir. Bu halda əmələ gələn məhsul əlavə qida mikroelementləri – bor və maqneziumla zənginləşmiş olur.

Açar sözlər: mikroelemenli gübrə, parçalanma, intensivləşdirmək, zənginləşdirmək, təbii fosfatlar.

RESEARCH OF THE PROCESS OF OBTAINING MICROELEMENTIZED PHOSPHORIC FERTILIZER WITH THE APPLICATION OF INTENSIFYING ADDITIVES

Mustafazadeh J.M., Gyulmalieva A.G., Osmanova D.G.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
ceyhun.mustafazade@greentech.az

Theoretical and experimental studies of the effect of boric acid and magnesium hydrogen sulfate additives on sulfuric acid decomposition of apatite concentrate are considered. It is noted that when phosphate raw materials are mixed with sulfuric acid, a pulp is first formed, which, as the chemical reactions of crystallization of the formed salts proceed, gradually thickens and hardens to form a continuous mass. It was found that these additives have a beneficial effect on the decomposition of natural phosphates with sulfuric acid and increase the degree of decomposition of the original phosphate raw material. At the same time, the resulting product is enriched with additional micronutrients - boron and magnesium.

Key words: micronutrient fertilizers, decomposition, intensification, enrichment, natural phosphates.

METAN – NANOKARBONUN ALINMASINDA PREKURSOR KİMİ

İbrahimov H.C., İbrahimova Z.M., Məlikli S.R., Ələsgərova S.M., Məmmədova F.S.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
sara.malikli1990@gmail.com

Açar sözlər: *metan, zol-gel üsulu, katalizator, piroliz, nanokarbon.*

Metanın yüksək temperaturlarda pirolizində müxtəlif katalizatorlardan istifadə olunur və bu prosesdə katalizator kimi elementlərin dövri sisteminin 8-ci qrup metallarından: dəmir, nikel və kobalt geniş istifadə olunur [1-3]. Bunlardan son ikisi daha aktivdir və onların iştirakı ilə parçalanma prosesini 800°C və aşağı temperaturlarda həyata keçirmək mümkün olur.

Prekursor kimi metandan istifadənin üstünlüyü ondadır ki, proses zamanı çevrilməmiş metan istisna olmaqla, CO və CO_2 şəklində qaz çirkləndiriciləri qarışıqda əmələ gəlmir və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə alınan nanokarbon H_2-dən asanlıqla ayrılır. Sintez prosesində alınan nanokarbon sorbentlər, katalizator daşıyıcıları, stasionar xromatoqrafik fazalar, müxtəlif kompozit materiallar, piqmentlər və s. istehsalında istifadə edilir, mexaniki elastikliyi və elektrik keçiriciliyi kimi xüsusiyyətləri bu cür materialların elektron sənayesində istifadəsi istiqamətində də geniş perspektivlər açır [4-5].

Nanohissəciklərin sintezində daşıyıcıların ölçüləri önəmli rol oynadığından, zol-gel metodundan istifadə olunmaqla $Al(NO_3)_3 \cdot 8H_2O$:çökdürücü (monoethanolamin) nisbətlərinin prosesə təsiri tədqiq olunmuşdur. Əvvəl MEA/Al = 2:1 götürməklə 1 saat ərzində 30°C temperaturda qarışdırmaqla zol alınmış, sonra temperaturu 90°C-yə qaldıraraq, sintez edilmiş zol gel vəziyyətinə gətirilmiş və distillə su ilə dəfələrlə neytrallaşdırıldıqdan və süzüldükdən sonra 100°C-də buxarlandırılmış və 4 saat CVD qurğusunda 850°C-də inert mühitdə emal olunmuşdur. Sintez olunmuş nano-γ-Al_2O_3-ün strukturu rentgen-faza analizi vasitəsilə təsdiqlənmiş, termiki xüsusiyyətləri DTA-DTG metodu ilə araşdırılmışdır.

Nano-γ-Al_2O_3-ün tərkibinə hopdurulma metodu ilə $Ni(NO_3)_2$ yerləşdirildikdən sonra CVD-də, 450°C-də Ar:H_2(80:20 həcm) emal olunmuşdur. Hidrogen CNT sintezi prosesində reaksiya qarışığındakı katalizatoru aktivləşdirmək üçün istifadə olunur [6], bu da aktiv metal hissəciklərinin əmələ gəlməsinə səbəb olur [7-9]:

$$Ni(NO_3)_2 \xrightarrow[-(NO_2+O_2)]{} NiO + H_2 \longrightarrow Ni + H_2O$$

Təbii qaz sintez edilmiş katalizatorların iştirakı ilə pirolizə uğradılmışdır, reaksiya qarışığının tərkibinin və temperaturun karbon məhsulunun məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, reaksiya qarışığının hidrogenlə qismən durulaşdırılması katalizatorun aktiv işləmə müddətini uzatmağa imkan verdiyi kimi, eyni zamanda KNB-nin çıxımının ~ 5 qat yüksəkməsinə gətirib çıxarır.

Cədvəldən görünür ki, piroliz temperaturunun 650 °C-dən 900 °C-yə yüksəldilməsi və metanın sistemdə miqdarının artması ilə CNT-nin məhsuldarlığı artmağa meyllidir, bununla yanaşı, qazın parçalanması zamanı amorf karbonun əmələ gəlməsi də baş verir (cəd).

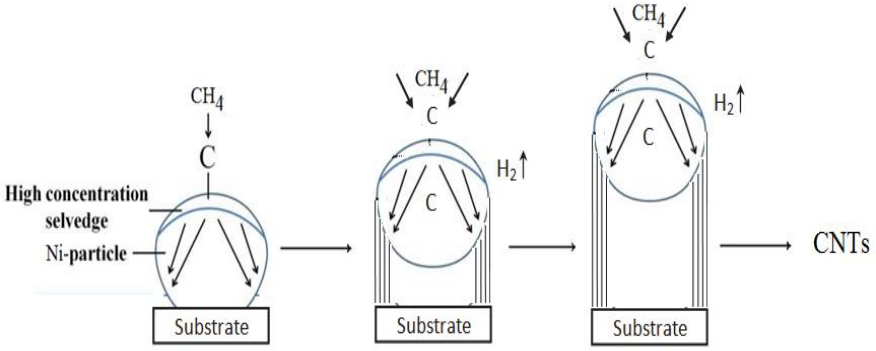
Prosesin temperaturunu 900 °C-yə yüksəltdikdə, amorf karbonun yaranması yüksəlir, onun aktiv mərkəzləri örtməsi hesabına katalizatorun fəallığının xeyli aşağı düşməsi baş verir və bu səbəbdən nanokarbonun böyüməsi prosesi dayanır. Hidrogenin karbohidrogenlərin parçalanması prosesində KNB-lərin böyüməsində xüsusi rolu olduğunu qeyd etmək lazımdır. Cədvəldən göründüyü kimi, hidrogenin qaz qarışığında nisbətinin 3:1-dək artırılması nəticəsində KNB-nin çıxımını 10,7 $q/q_{met.}$yüksəltmək mümkün olmuşdur.

Cədvəl. Temperatur və qaz qarışığı nisbətlərinin KMB-nin çıxımına təsiri

Metan : H_2, % həcm	Temperatur, °C	Nanokarbonun çıxımı, $q/q_{metala\ görə}$
2:1	650	2.2
2:1	750	5.2
3:1	750	5.5
1:1	850	6.2
2:1	850	7.9
3:1	850	10,7
2:1	900	8.4
3:1	900	9.1

H_2-nin nanokarbonun böyümə sürətinə təsiri barədə nəticələri müzakirə edərkən iki əks tendensiyanı nəzərə almaq lazımdır. Birincisi, hidrogen katalizatorun aktiv səthini bloklayan karbidlər və amorf karbonla qarşılıqlı təsirdə olaraq, onların qaz halına çevrilməklə sistemdən kənarlaşdırılmasını təmin edir ki, nəticədə katalizatorun işləmə müddəti uzanır. Digər tərəfdən, hidrogenin konsentrasiyasındakı sonrakı artım, əksinə, əmələ gələn nanokarbonun hidrogenləşmə prosesində iştiraketmə ehtimalını artırır və bu da KNB-lərin yığılma sürətinin azalması ilə nəticələnir [10].

CVD reaktoruna verilən qaz qarışığındakı temperaturun və hidrogen tərkibinin karbon nanostrukturlarının təbiətinə təsirinin təhlili göstərmişdir ki, onların Ni-Al_2O_3 katalizatoru üzərində əmələ gəlməsi və böyüməsi parçalanma-diffuziya-çökmə mexanizmi ilə gedir. İlkin karbohidrogen molekulu katalitik hissəciklərin səthində CH_4 fraqmentindən H-nin ardıcıl ayrılması ilə parçalanır, karbon atomları nanoboruların böyüdüyü katalizatorun digər səthinə diffuziya edir və mərhələlərlə nanokarbonun uzanması və KNB-lərə çevrilməsi baş verir. Prosesin mərhələlərlə getməsinin mexanizmi sxemdə verilmişdir [10]:



Ədəbiyyat

1. Torres D., Pinilla J., Suelves I. Catalysts for the Catalytic Decomposition of Methane into Hydrogen and Carbon Nanofibers // Catalysts, 2018, *8*(8), 300, pp. 1-15.

2. Hermes, N.A., Lansarin, M.A., Perez-Lopez, O.W. Catalytic decomposition of methane over M–Co–Al catalysts (M = Mg, Ni, Zn, Cu) // Catal. Lett., 2011, 141, pp. 1018-1025.

3. Wang G., Jin Y., Liu G. Production of hydrogen and nanocarbon from catalytic decomposition of methane over a Ni-Fe/Al_2O_3 catalyst // Energy Fuels, 2013, 27, pp. 4448-4456.

4. Stallard J.C., Tan W., Smail F. R. et.al. The mechanical and electrical properties of direct-spun carbon nanotube mats // Extreme Mechanics Letters, 2018, 21, pp. 65-75.

5. Hoecker C., Smail F., Pick M., Boies A. The influence of carbon source and catalyst

nanoparticles on CVD synthesis of CNT aerogel // Chemical Engineering Journal, 2017, 314, pp. 388-395.

6. Ibrahimov H.D, Amirov F.A, Huseynov H.J. et.al. Carbon nanotubes obtained from natural gas by CVD // Journal of surface investigation: x-ray, synchrotron and neutron technique, 2019, 13, pp. 1244-1247.

7. Lamacz A. CNT and H_2 production during CH_4 decomposition over $Ni/CeZrO_2$ I: A mechanistic study // Chem Eng., 2019, 3, pp. 1-16.

8. Zhi-hui Hu, Shao-ming Dong, Jian-bao Hu et.al. Synthesis of carbon nanotubes on carbon fibers by modified chemical vapor deposition // New Carbon Mater, 2012, 27, pp. 352-361.

9. Miniach E., Śliwak A., Moyseowicz A., Gryglewicz G. Growth of carbon nanofibers from methane on a hydroxyapatite-supported nickel catalyst // Journal of Materials Science, 2016, 51(11), pp. 5367-5376.

10. Ibrahimov H., Malikli S., Ibrahimova Z. et.al. Ni-γ-Al_2O_3 catalysts for obtaining nano-carbon by decomposition of natural gas // Applied Petrochemical Research, 2021, 95, pp. 1-5.

МЕТАН КАК ПРЕКУРСОР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ НАНОУГЛЕРОДА

Ибрагимов Х.Д., Ибрагимова З.М., Меликли С.Р., Алескерова С.М., Мамедова Ф.С.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

sara.malikli1990@gmail.com

Проведен пиролиз метана в присутствии катализатора на основе нано-γ-Al_2O_3, синтезированного золь-гель методом, изучено влияние состава реакционной смеси и температуры на выход наноуглерода. Было обнаружено, что частичное разбавление реакционной смеси водородом не только продлевает активный срок службы катализатора, но и приводит к увеличению выхода KNB в несколько раз. Структура синтезированного нано-γ-Al_2O_3 подтверждена методом РФА, термические свойства изучены методом ДТА/ДТГ.

Ключевые слова: метан, золь-гель метод, катализатор, пиролиз, наноуглерод.

METHANE - AS A PRECURSOR IN THE SYNTHESIS OF NANOCARBON

Ibrahimov H.J., Ibrahimova Z.M., Malikli S.R., Alesgerova S.M., Mammadova F.S.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mammadaliyev of ANAS, Baku, Azerbayjan

sara.malikli1990@gmail.com

In this paper, the pyrolysis of methane using a catalyst based on nano-γ-Al_2O_3 synthesized by the sol-gel method, and the effect of the reaction mixture composition and temperature on the nanocarbon yield was studied. It was found that partial dilution of the reaction mixture with hydrogen not only prolongs the active life of the catalyst but also leads to a several-fold increase in the KNB yield. The structure of the synthesized nano-γ-Al_2O_3 was confirmed by XRD; the thermal properties were studied by DTA-DTG method.

Key words: methane, sol-gel method, catalyst, pirolis, nanocarbon.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ФОСФАТОВ СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК

[1]Мамедова Г.М., [2]Гасанова Т.Ш., [2]Адыгезалова Х.А., [2]Махмудова Р.А

[1]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

[2]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

gulnure55@gmail.com

С целью получения суперфосфата, обогащенного дополнительным питательным элементом-азотом, разложение фторапатита серной кислотой осуществляли с добавкой смеси гидросульфата и гидрофосфата аммония. Поэтому без снижения степени разложения апатита в готовом суперфосфате, серную кислоту частично заменили эквивалентным количеством смеси растворов гидросульфата и гидрофосфата аммония. Установлено, что при замене до 10% (от полной нормы) серной кислоты смесью растворов гидрофосфата и гидросульфата аммония снижение степени разложения исходного сырья не наблюдается, при этом полученный продукт обогащается дополнительным питательным элементом – азотом. Однако, увеличение количества замены более чем на 10% является нецелесообразным, т.к. при этом наблюдается постепенное снижение степени разложения фторапатита.

Ключевые слова: *суперфосфат, интенсифицирующие добавки, разложение, фторапатит, гидрофосфат аммония.*

Имеющиеся в литературе сведения о влиянии гидрофосфата аммония на процесс разложения природных фосфатов, ограничены. Проведенными ранее нами исследованиями было установлено, что при разложении фторапатита серной кислотой в процессе получения суперфосфата в качестве добавки можно применять сульфат или бисульфат аммония [1-4]. Однако, в этих работах не изучена возможность частичной замены серной кислоты раствором гидрофосфата аммония при разложении природных фосфатов серной кислотой.

В связи с этим, целью настоящей работы является исследование процесса разложения апатитового концентрата серной кислотой с частичной заменой ее раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония.

Эксперименты осуществляли на лабораторной установке. В условиях периодического смешения реагентов, требуемое количество кислоты помещали в фарфоровый стакан емкостью 0,4 литр подогревали ее до температуры 70 ^{0}C, при достижении заданной температуры постепенно всыпали в стакан ранее приготовленный апатитовый концентрат в количестве 100г. Засыпку производили в течении 2^x минут при перемешивании смеси вертикальной двухлопастной мешалкой. По окончании засыпки в фарфоровый стакан добавляли рассчитанное количество 40%-го раствора смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония, предварительно разогретого до температуры 70 ^{0}C. Далее процесс осуществляли по известной методике [5]. В качестве исходного сырья и реагентов использовали апатитовый концентрат стандартного состава, техническую серную кислоту (92,5% H_2SO_4) и 40%-ный раствор смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония. В лабораторных условиях изучали механизм взаимодействия фторапатита серной кислотой с частичной заменой ее раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония. Предполагалось, что присутствие в реакционной зоне раствора гидрофосфата и гидросульфата аммония будет действовать на апатит подобно серной кислоте, причем одновременно будет продуцироваться аммиак,

необходимый на второй стадии процесса. В случае воздействия на $Ca_5(PO_4)_3F$ раствором смеси $NH_4H_2PO_4$ и NH_4HSO_4 также в корне могут измениться условия использования фтора.

Реакция разложения фторапатита серной кислотой протекает в две стадии [6-8]. Такой же механизм предполагается и в процессе разложения природного фосфата серной кислотой в присутствии гидрофосфата и гидросульфата аммония. Однако на первой стадии предложенного способа образуется свободная фосфорная кислота, сульфат кальция в форме ангидрата, монокальций и моноаммоний фосфаты.

Реакция первой стадии процесса протекает по следующему уравнению:

$$6Ca_5F(PO_4)_3 + 25H_2SO_4 + (NH_4)_2HPO_4 + 5H_2O \rightarrow$$
$$\rightarrow 5Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + 25CaSO_4 + 2NH_4H_2PO_4 + 7H_3PO_4 + 6HF$$

После полного израсходования серной кислоты начинается вторая стадия процесса, т.е. разложение оставшегося апатита накопившейся фосфорной кислотой. Реакция второй стадии процесса протекает по следующему уравнению:

$$Ca_5F(PO_4)_3 + 7\,H_3PO_4 + 5H_2O \rightarrow 5Ca(H_2PO_4)_2.H_2O + HF$$

Таким образом, суммарное уравнение взаимодействия фторапатита серной кислотой при частичной замене ее гидросульфатом аммония, можно представить в следующем виде:

$$7Ca_5F(PO_4)_3 + 25H_2SO_4 + (NH_4)_2H_2PO_4 + 10H_2O \rightarrow$$
$$\rightarrow 10Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + 2NH_4H_2PO_4 + 25CaSO_4 + 7HF$$

С целью подтверждения вышеизложенных предположений проводили серию лабораторных опытов получения суперфосфата с частичной заменой серной кислоты 40%-ным раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония. Замену осуществляли в пределах 2-20% от массы серной кислоты. Показатели свежих суперфосфатов и зависимость степени разложения апатитового концентрата от величины замены серной кислоты раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония представлены в табл 1.

Таблица 1. Данные о составе свежих суперфосфатов, полученных при частичной замене серной кислоты раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония (норма 70 масс. ч. H_2SO_4 на 100 масс. ч. апатита)

Количество, % от полной нормы		Состав свежих суперфосфатов, масс. %					Степень разложения
H_2SO_4	Добавка	P_2O_5 общ.	P_2O_5 общ.	P_2O_5 общ.	N	H_2O	
100	0	20.29	16.95	12.01	-	14.02	83.54
97	2	20.23	16.89	11.92	0.62	14.08	83.49
94	4	20.19	16.87	11.85	1.18	14.19	83.55
91	6	20.12	16.75	11.69	1.53	14.25	83.26
88	10	20.05	16.69	11.41	1.75	14.36	83.24
85	13	19.93	16.52	11.23	2.00	14.54	82.89
82	18	19.78	15.83	11.07	2.15	14.50	80.13
80	20	19.69	15.57	10.90	2.27	14.82	79.08

Как видно из табл. 1, при замене серной кислоты гидросульфатом аммония в пределах 6-10% от полной нормы H_2SO_4 снижение степени разложения не происходит, т.е. в этих пределах замены $(NH_4)_2HPO_4$ и NH_4HSO_4 подобно серной кислоте, активно реагирует с фторапатитом. Однако, при увеличении замены серной кислоты более чем на 10%,

наблюдается постепенное снижение степени разложения апатитового концентрата. Это объясняется тем, что увеличение замены серной кислоты на смесь гидрофосфата и гидросульфат аммония более чем на 10% нецелесообразно, т.к. при этом понижается концентрация водородных ионов, а следовательно, понижается химическая активность фосфорной кислоты, образующейся на первой стадии реакции. Титрование ее щелочью по метилоранжу показывает, что свободная кислотность (т.е. титруемый первый водородный ион фосфорной кислоты) падает с повышением процента замены серной кислоты. Например, при 6%-ной замене H_2SO_4 раствором гидросульфата аммония 88-90% P_2O_5 находится в виде свободной фосфорной кислоты, титруемой по метилоранжу, а при 18%-ной замене свободная кислотность падает до 70-73% (табл. 2).

Таблица 2. Показатели по титрованию фосфорной кислоты в жидкой фазе пульпы при замене серной кислоты смесью гидрофосфата и гидросульфата аммония. (концентрация серной кислоты: 63% H_2SO_4 начальная температура: 70 ^{0}C; норма: 70 масс. ч. на 100 масс. ч. апатита)

Количество серной кислоты в % от полной нормы в виде:		Общее содержание P_2O_5 в жидкой фазе пульпы в %	Нейтрализация первого водородного иона H_3PO_4 в %
H_2SO_4	NH_4HSO_4		
97	3	26.87	10.02
94	6	25.63	11.34
91	9	25.05	14.89
88	12	24.69	15.73
85	15	24.23	15.25
82	18	22.78	26.78
80	20	21.03	32.46

Рассмотрение данных табл. 2 позволяет заключить, что 6-10%-ная замена серной кислоты 40%-ным раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония является вполне допустимой.

Экспериментальные данные показывают, что с увеличением замены серной кислоты смесью гидрофосфата и гидросульфатом аммония несколько падает степень разложения апатита.

Несмотря на то, что при 6-10%-ной замене серной кислоты смесью растворов гидрофосфата и гидросульфата аммония степень разложения апатита в готовом суперфосфате несколько падает, но сумма питательных веществ ($P_2O_{5усв.}$+N) составляет 20,65%, что больше чем в суперфосфате, полученном обычным способом. Увеличение суммы питательных веществ в продукте при 6-10%-ной замене серной кислоты 40%-ным раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония обусловлено образованием не только монокальцийфосфата, но и моноаммонийфосфата.

Таким образом, для разложения апатитового концентрата серной кислотой в процессе получения суперфосфата, оптимальной величиной замены серной кислоты 40%-ным раствором смеси гидрофосфата и гидросульфата аммония следует считать 6-10%-ную замену от полной нормы серной кислоты.

Литература

1. Самедов М.М. Исследование процесса получения суперфосфата с применением промышленных отходов Сумгаитского химического комплекса. //Хим. пром. 2002, №6, с. 18-

20.

2. Самедов М.М. Интенсификация и математическое описание процесса производства суперфосфата. // Азерб. хим. журнал. 2006, № 3, с. 85-88.

3. Самедов М.М. Особенности процесса получения суперфосфата сернокислотным разложением природных фосфатов с применением интенсифицирующих добавок. // Научные известия. СГУ, 2008, т. 8, № 4, с. 57-78.

4. Patent İ20050053. Azərbaycan Respublikası. Bül. №3, 25.04.2005.

5. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. / Под ред. проф. М.Е.Позина, Л., Химия, 1985, с. 301.

6. Чепелевецкий М.Л., Бруцкус Е.Б. Суперфосфат. Физико-химические основы производства. М.: Химия, 1978, 283 с.

7. Datin P.C., Wotthington E.A., Ponodriov G. Posphorus pentoxide reversion of ammoniated superfosfate. // Ind.Eng.chem., 1982, 44,4, p. 903-905.

8. Орехов И.И., Власова Т.Л. Влияние сульфат-иона на механизм взаимодействия природных фосфатов с фосфорной кислотой //Химическая промышленность, 1985, №2, с.755-757.

İNTENSİVLƏŞDİRİCİ ƏLAVƏLƏRİN İŞTİRAKI İLƏ TƏBİİ FOSFATLARIN SULFAT TURŞUSUNDA PARÇALANMASI PROSESİNİN TƏDQİQİ

[1]Məmmədova G.M., [2]Həsənova T.Ş., [2]Adıgözəlova X.A., [2]Mahmudova R.Ə.

[1]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

gulnure55@gmail.com

Əlavə qida elementi azotla zənginləşdirilmlş fosforlu mineral gübrənin alınması məqsədilə flüorapatitin sulfat turşusunda parçalanması ammoniumhidrofosfat və ammonium-hidrosulfat qarışığından istifadə etməklə həyata keçirilmişdir. Ona görə də sulfat turşusu qismən ammoniumhidrofosfat və ammoniumhidrosulfat məhlullarının qarışığı ilə əvəz olunmuşdur. Aparılan tədqiqatlarla müəyyənləşdirilmişdir ki, apatitin parçalanma dərəcəsini aşağı salmadan sulfat turşusunun parçalanma reaksiyasına sərf olunan miqdarın 10%-ni ekvivalent miqdarda ammoniumhidrofosfat və ammoniumhidrosulfat məhlullarının qarışığı ilə əvəz etmək mümkündür. Bu halda alınan məhsul əlavə qida elementi azotla zənginləşir. Lakin əvəzetməni 10%-dən daha çox miqdarda aparmaq məqsədəuyğun deyil, bu halda flüorapatitin parçalanma dərəcəsi tədricən aşağı düşür.

Açar sözlər: superfosfat, intensivləşdirici əlavələr, parçalanma, flüorapatit, ammoniumhidrofosfat.

RESEARCH OF THE DECOMPOSITION OF NATURAL PHOSPHATES WITH SULFURIC ACID WITH THE APPLICATION OF INTENSIFYING ADDITIVES

[1]Mammadova G.M., [2]Hasanova T.Sh., [2]Adygezalova Kh.A., [2]Makhmudova R.A.

[1]Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan

[2]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

gulnure55@gmail.com

In order to obtain superphosphate, enriched with an additional nutrient nitrogen, the decomposition of fluorapatite with sulfuric acid was carried out with the addition of a mixture of hydrogen sulfate and ammonium hydrogen phosphate. Therefore, without reducing the degree of decomposition of apatite in the

finished superphosphate, sulfuric acid was partially replaced with an equivalent amount of a mixture of solutions of hydrogen sulfate and ammonium hydrogen phosphate. It was found that when replacing up to 10% (of the full norm) sulfuric acid with a mixture of solutions of hydrogen phosphate and ammonium hydrosulfate, no decrease in the degree of decomposition of the feedstock is observed, while the resulting product is enriched with an additional nutrient element, nitrogen. However, increasing the number of replacements by more than 10% is impractical, since in this case, a gradual decrease in the degree of decomposition of fluorapatite is observed.

Key words: superphosphate, intensifying additives, decomposition, fluorapatite, ammonium hydrogen phosphate.

ALKİLFENOLYAT TİPLİ AŞQARLARIN ALINMASINDA FASİLƏSİZ İŞLƏYƏN TEXNOLOJİ QURĞUNUN TƏTBİQİ

Məmmədova K.M., Musayeva M.Ə., Cəfərova T.C.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
lab13m@mail.ruaki05@mail.ru

Tezis heterogen tipli katalizatorlar iştirakında fasiləsiz işləyən qurğuların hazırlanmasının vacibliyinə həsr olunmuşdur. Həmin qurğularda istifadə olunan heterogen tipli katalizatorların müsbət cəhətləri göstərilmiş və homogen tipli katalizatorlarla müqayisəsi verilmişdir.

Bu qurğularda alkilləşmə prosesi fasiləsiz aparıldığı üçün ekoloji və iqtisadi cəhətdən sərfəlidir.

Açar sözlər: *heterogen katalizatorlar, alkilfenol, fasiləsiz texnoloji proseslər, fenol.*

Dünyada ekoloji vəziyyətin ilbəil gərginləşməsi sənayedə kimyəvi birləşmələrin istehsal texnologiyasının yenidən qurulmasını, yeni texnoloji proseslərin yaradılmasının vacibliyini ortaya çıxardır.

Üzvi birləşmələri sənayedə əsasən neft və qaz emalından alınan karbohidrogenlərdən sintez edirlər. Həmin karbohidrogenləri neft və qazdan ayırmaq üçün müxtəlif qeyri-üzvi maddələrdən – nitrat turşusu, ammonyak, xlor və başqalarından istifadə edilir. Beləliklə, üzvi birləşmələrin istehsalı zamanı ətraf mühit həm onların, həm də qeyri-üzvi maddələrin tətbiqi ilə əlaqədar texnogen təsirə məruz qalır.

Müasir kimya istehsal sahələrinin qarşısına qoyulan əsas tələblərdən biri ətraf mühitin sənayenin zərərli tullantılarından mühafizə olunmasından ibarətdir. Bu məqsədlə elə texnoloji proseslər yaradılmalıdır ki, həm məqsədli məhsulun kəmiyyət və keyfiyyətinə qoyulan tələbat təmin olunsun, həm də xammaldan kompleks istifadə mexanizmi, tozlu qaz tullantılarının, çirkab sularının yüksək effektivliklə təmizlənməsi və onlara nəzarət sistemi mövcud olsun. Odur ki, təbii resurslara və enerjiyə qənaət edən, yeni ekoloji təhlükəsiz texnologiyaların yaradılması və tətbiqi vacib məsələdir.

Yeni texnoloji proseslərin yaradılmasında əsas məqsəd insana və təbiətə ziyanlı təsirlərin qarşısını almaqdan ibarətdir. Bu proseslərdə tullantıları kəskin şəkildə azaltmaq, xammaldan istifadə dərəcəsini yüksəltmək mümkündür. Belə proseslərə fasiləsiz işləyən texnoloji prosesləri də aid etmək olar. Bu proseslərdə xammalın, katalizatorun, aparatların seçilməsi əsas məsələlərdən biridir.

Alkilfenolyat tipli aşqarların alınmasında xammal olaraq alkilfenollardan istifadə edilir. Alkilfenolları istehsalat şəraitində almaq üçün müxtəlif olefinlərdən istifadə edilir. Əvvəllər bu

prosesi aparmaq üçün müxtəlif turşu katalizatorlardan istifadə olunurdu. Təcrübə göstərir ki, proses fenolun müxtəlif olefinlərlə turşu katalizatorlar iştirakında aparıldıqda fasiləli olur və aşağıdakı nöqsanlar meydana çıxır: qurğu fasilə ilə işlədiyinə görə onun məhsuldarlığı aşağı olur, xammal itkisinə yol verilir, qurğuunu istismarı zamanı əl əməyinə ehtiyac artır və çox zəhmət tələb olunur, qurğuda alınan alkilatı yuyan zaman alkilatda olan turşu katalizatorları və reaksiyaya girməyən fenol yuyularaq çaylara və dənizlərə axıdılır, flora və faunanı məhv edir.

Əvvəlki istehsalat texnologiyasının səviyyəsi suyun bütün müəssisələrdə qapalı dövrə prinsipi ilə işlənməsinə, tullantısız texnoloji proseslərin aparılmasına imkan vermirdi.

Yuxarıda göstərilən nöqsanları nəzərə alaraq, son zamanlar fenolun olefinlərlə alkilləşmə prosesində turşu (homogen) katalizatorlarından istifadə edilmir. Proses bərk katalizator iştirakında fasiləsiz şəraitdə aparılır. Bu zaman son nəticədə alınan tullantı məhsulları yenidən prosesə qaytarılır və onlar xammala qarışdırılaraq istifadə olunur. Bu həmçinin, ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını da alır.

Buradan belə bir nəticə çıxır ki, biosferdə daim gedən maddələr və enerji dövranı bizə, yaşadığımız mühitdə öz münasibətlərimizi optimal şəkildə necə qurmağımızı göstərir: yəni insanların tətbiq etdiyi texnologiya biosferdə baş verən biogeokimyəvi miqrasiya tsiklindəki kimi qapalı və tullantısız olmalıdır.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПРЕРЫВНО РАБОТАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИСАДОК АЛКИЛФЕНОЛЬЯТНОГО ТИПА

Маммадова К.М., Мусаева М.А., Джафарова Т.Д.
Институт химии присадок им. акад. А.М.Кулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
lab13m@mail.ru

Тезис посвящен важности изготовления непрерывноработающих установок на гетерогенных катализаторах. Показаны положительные качества гетерогенных катализаторов по сравнению с гомогенными. Беспрерывное проведение процесса алкилирования на этих установках выгодно экологически и экономически.

Ключевые слова: гетерогенный катализатор, алкилфенолы, беспрерывные технологические процессы, катализатор, фенол.

THE USE OF CONTINUOUS RUNNING TECHNOLOGICAL EQUIPMENT IN THE PROCESS OF OBTAINING ALKYLPHENOLATE TYPE ADDITIVES

Mammadova K.M., Musayeva M.A., Jafarova T.J.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
lab13m@mail.ru

The article is devoted to the importance of the development of continuous devices with the help of heterogeneous catalysts. The positive qualities of heterogeneous catalysts in comparison with homogeneous ones are shown. Continuous alkylation in these plants is environmentally and economically beneficial.

Key words: heterogeneous catalysts, alkylphenols, continuous technological processes.

AĞIR NEFT QALIQLARININ BARBOTAJ TİPLİ REAKTORLARDA EMAL PROSESİNİN TƏDQİQİ

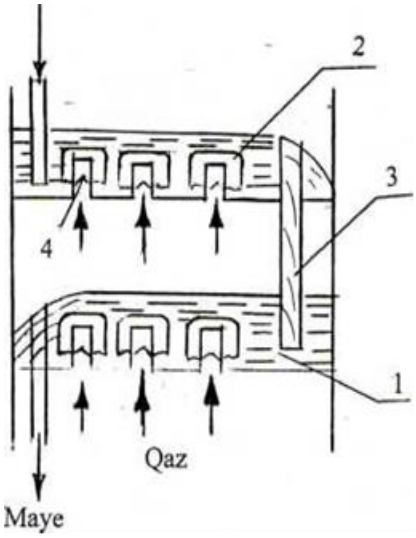
Atayev M.Ş., Nəsrəddinov E.Q.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
matlab.atayev@gmail.com

Barbotaj reaktorlarmin perforasiya olunmuş arakəsmələrlə hücrələrə bölmək onun işini yaxşılaşdırmaq üçün təsirli bir üsuldur. Qaz və maye sürətlərinin, həmçinin bölmə arakəsmələrinin həndəsi xüsusiyyətlərinin hidravlik müqavimətə və aparatdakı ümumi qaz tərkibinə təsirinin eksperimental müəyyənləşdirilməsinin nəticələri əldə edilmişdir. Bölməli barbotaj reaktorunda ümumi qaz tərkibinin qaz və mayenin gətirilmiş sürətlərindən asılılığı, həmçinin fazaların birbaşa axını zamanı mayenin perforasiya olunmuş arakəsmələrdən əks istiqamətdə qarışması şəraiti müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *barbotaj kalonu, qaz-maye reaktoru, perforasiya, arakəsmə, qaz tərkibi.*

Qaz-maye sistemi, o cümlədən ağır neft qalıqlarının emal prosesləri üçün nisbətən sadə və daha geniş yayılmış reaktor barbotaj tiplidir. Bu tip reaktorlar, adətən kalon şəklində hazırlanır.

Qaz paylayıcı tərtibat vasitəsi ilə aşağıdan barbotaj tipli reaktora verilir, bu halda reaktorun en kəsiyi boyunca qazın müntəzəm paylanması yaranır. Qaz paylayıcı tərtibat kimi torlar, müxtəlif quruluşlu boşqablar tətbiq olunur. Reaktora verilən qaz paylayıcı tərtibatdan keçdikdən sonra maye təbəqəsindən barbataj edərək geniş hissəyə daxil olur. Geniş hissəyə daxil olduğu üçün en kəsik sahəsinin böyüməsi nəticəsində qazın sürəti azalır. Qazın xətti sürətinin azalması səbəbindən maye damcılarını özü ilə apara bilmir və növbəti hissəyə maye damcıları olmadan keçir (Şəkil.1).



Şəkil 1. Barbotaj reaktorunun sxemi.
1-qalpaqlı boşqab; 2-qapaq; 3-mayenin tökülmə borusu.

Neft emalı proseslərinin yaxşılaşdırılması üçün perspektivli işlərdən biri qaz maye reaktorları kimi perforasiya olunmuş arakəsmələrə malik olan barbotaj tipli kalonların istifadəsidir. İçi boş olan kalonlarla müqayisədə maye və qazın qarışdırılması optimaldır və fazaların təmas rejimi, həmçinin onların aparatın en kəsiyi boyunca daha yaxşı paylanması kimi üstünlüklərə malikdir. Qeyd edilən üstünlüklərinə görə sənayedə barbotaj tipli kalonlar geniş tətbiq edilir [1, 2].

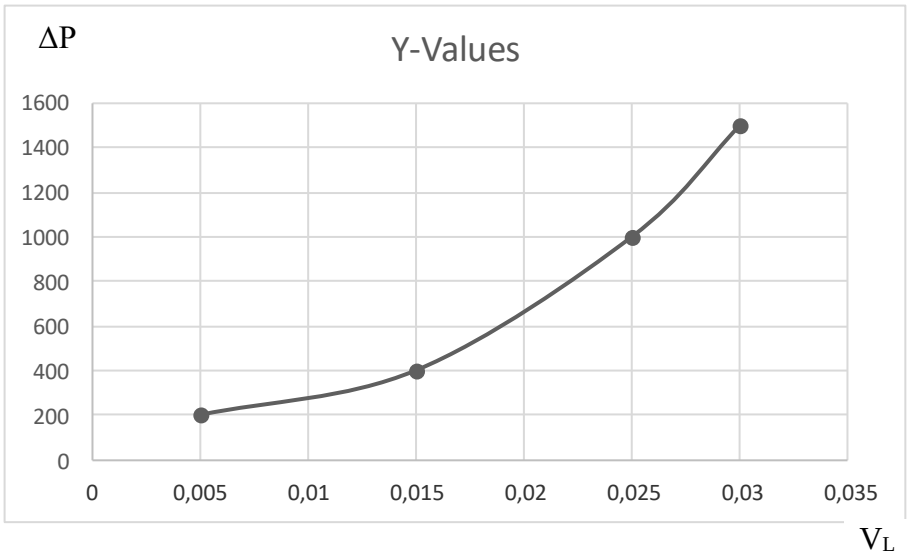
Heterogen köpüklənmə rejimində işləyən kalonların miqyası, dizaynı və optimallaşdırılması

üçün əsas parametrlər əmələ gələn qaz-maye qatının qaz tərkibi, əks axınla mayenin bölmədən keçən hissəsi, arakəsmələr və onların hidravlik müqavimətidir [3].

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində məqsəd barbotaj tipli reaktorların bir sıra hidrodinamik xüsusiyyətlərinin mühüm texnoloji parametrlərdən asılılığını öyrənməkdir.

Eksperimental məlumatlardan istifadə edərək müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən bütün hallarda qaz axınının sürəti artdıqca qaz zənginləşir. Digər aparatlar ilə müqayisədə orta hesabla 5-12% artır. Qeyd edilən məsələ o səbəbdəndir ki, barbotaj tipli reaktorlarda proses dinamik köpük təbəqəsinin əmələ gəlməsi, qazın kalonun en kəsiyi boyunca yenidən paylanması ilə müşaiyət olunur. Bununla birlikdə, həm adi kalonlarda, həm də tədqiq olunan barbotaj tipli reaktorlarda mayenin sürətindəki artım ilə qaz tərkibi ortalama 10% azalır. Aşkarlanan hadisə ona dəlalət edir ki, aparatın oxu boyunca qaz qabarcıqlarının daha sürətli hərəkət edir. Eyni zamanda onu qeyd etmək lazımdır ki, barbotaj tipli reaktorların konstruktiv xüsusiyyətləri hidrodinamikaya müxtəlif şəkildə təsir göstərir.

Tədqiqat işlərində maye və qaz axınlarının gətirilmiş sürətlərindən istifadə edərək parametrlər arasında asılılıqlar müəyyən edilmişdir. Axınların gətirilmiş sürəti perforasiya olunmuş arakəsmənin sərbəst en kəsiyinə aid edilən sürətdir. Təcrübədən əldə edilən məlumatlar əsasında perforasiya olunmuş arakəsmədə təbəqənin yaratdığı təzyiqlər fərqinin maye axının gətirilmiş sürətindən (V_L) asılılığı şəkil 2-də verilmişdir.



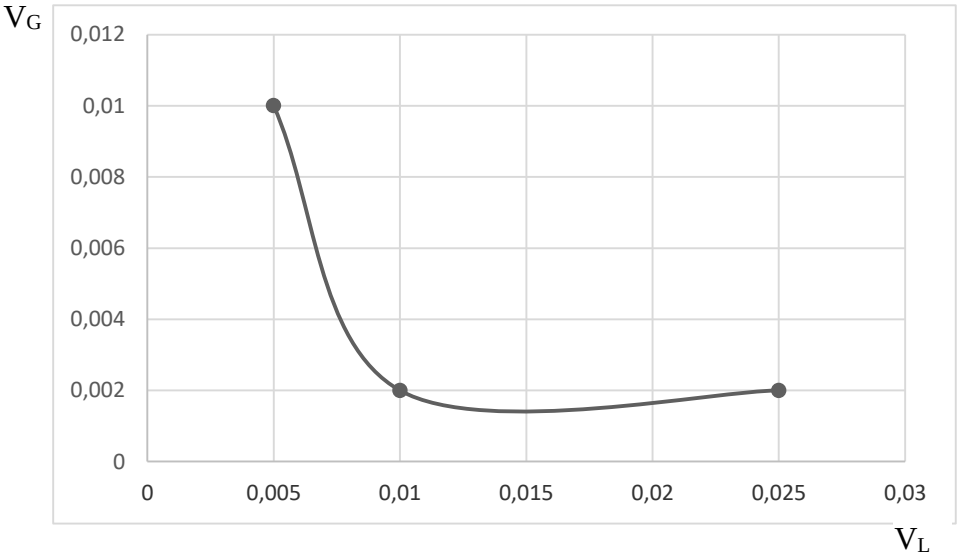
Şəkil 2. Təbəqənin yaratdığı təzyiqlər fərqinin maye axının gətirilmiş sürətindən (V_L) asılılığı.

Şəkildən göründüyü kimi perforasiya olunmuş arakəsmədə təbəqənin yaratdığı təzyiqlər fərqinin maye axının gətirilmiş sürətindən (V_L) asılılığı xətti asılılığa yaxın bir xarakter daşıyır. Digər tərəfdən böyük diametrlə perforasiya olan bölmədə digər bölmələrə nisbətən qaz tərkibi eyni şərtlər daxilində əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdır. Beləliklə, perforasiya deşiklərinin sayındakı artımın təsiri arakəsmənin sərbəst en kəsiyinin azalması ilə əldə edilən effektlə müqayisə olunur.

Maye axının sürət həddini arakəsmədəki təzyiqin artması ilə müəyyən etmək olar. Təcrübi dəlillər göstərir ki, maye axının sürət həddi arakəsmələrin həndəsi xüsusiyyətlərindən, məhz arakəsmələrin sərbəst en kəsiyindən, perforasiya deşiklərinin diametrindən asılıdır. Bundan başqa maye axınının sürəti onun arakəsmədən əks istiqamətdə qarışmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Mayenin arakəsmədən keçməsi kənar hissədə baş verir. Arakəsmədən mayenin əks istiqamətdə axan hissəsi mayenin gətirilmiş sürətinin artması ilə azalır və elə bir an çatır ki,

tamamilə kəsilir. Qeyd edilən hadisəni arakəsmədə təzyiqlər fərqinin yüksəlməsi ilə göstərmək olar.

Qaz və maye axınlarının gətirilmiş sürətləri arasındakı asılılıq isə qeyri-xətti xarakter daşıyır, maye axınının gətirilmiş sürəti artıqca əyri asimptotik olaraq absis oxuna yaxınlaşır (şəkil 3.).



Şəkil 3. Qaz və maye axınlarının gətirilmiş sürətləri arasındakı asılılıqə

Göründüyü kimi perforasiya olunmuş arakəsmələrdən barbotaj tipli reaktorlarda istifadə etdikdə barbotaj təbəqəsində qaz tərkibi əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir, arakəsmədən əks istiqamətdə maye axını azalır. Beləliklə texnoloji prosesin bir neçə mərhələdə aparılmasının qarşısı alınır və proses bütovlükdə qısalaraq enerji ehtiyatlarına qənaət əldə edilir.

Ədəbiyyat

1. Абишев А.А., Долганов В.Л., Загидуллин С.Х. Влияние секционирования на структуру барботажного слоя в аппаратах с высоким слоем жидкости. // Вестник Пермского государственного технического университета: химическая технология и биотехнология. 2011, № 12, с. 103-112.

2. Mirzəyev R.Ş. Ağır neft qalıqlarının təkrar emalı. Dərs vəsaiti. Bakı: 2006, 190 s.

3. Krishna R.A. Scale-up strategy for a commercial scale bubble column slurry reactor for Fischer-Tropsch synthesis. // Oil & Gas Science and Technology. Rev. IFP. 2000. Vol. 55. №4. pp. 359-393.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ В БАРБОТАЖНЫХ РЕАКТОРАХ

Атаев М.Ш., Несреддинов Е.Г.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджан
matlab.atayev@gmail.com

Использование перфорированных перегородок в барботажных колоннах является одним из эффективных способов улучшения их работы. В этих колоннах определены влияние скоростей газа и жидкости, а также конструктивных характеристик перегородок на

их гидравлическое сопротивление и общее газосодержание в системе. Установлена зависимость между параметрами в газожидкостной колонне от приведенных скоростей газа и жидкости. Найдены условия прекращения обратного перемешивания жидкости через перегородку при прямоточном движении фаз.

Ключевы слова: барботажная колонна, газо-жидкостный реактор, перфорация, перегородка, состав газа.

RESEARCH OF HEAVY OIL RESIDUES PROCESSING IN BUBBLE REACTORS

Atayev M.Sh., Nesreddinov E.Q.
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
matlab.atayev@gmail.com

Dividing bubble reactors into cells with perforated partitions is an effective way to improve its performance. The results of experimental determination of the effect of gas and liquid velocities, as well as the geometric properties of the partitions on the hydraulic resistance and the total gas composition in the apparatus were obtained. The dependence of the total gas composition in the sectional bubble reactor on the velocities of the gas and liquid was determined. Also, during the direct flow of the phases, the conditions for mixing the liquid in the opposite direction from the perforated partitions were determined.

Key words: bubble column, gas-liquid reactor, perforation, partition, gas composition.

MİNERAL KARBAMİD GÜBRƏSİ DƏNƏLƏRİNİN EKOLOJİ TƏMİZ KAPSULLAŞDIRILMASI PROSESİ

Rzayeva S.Ə., Quliyeva Ü.Ə., Səlimova A.A., Əhmədova K.V.
AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ipoma@science.az

Təqdim olunan materialda kənd təsərrüfatında məhsuldarlığın artırılmasına və məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına imkan verən müxtəlif gübrələrin bitkilər tərəfindən tam mənimsənilməməsi və bununla əlaqədar yaranan ekoloji problemlər barədə məlumat verilir. Problemin gübrələrin kapsullaşdırılması yolu ilə aradan qaldırılması məqsədilə suda həll olan qiymətli azot gübrəsinin – karbamidin qaynar lay aparatında kapsullaşdırılması aparılmışdır. Kapsullaşdırıcı polimer kimi suda həll olan, biodağılan, təbii sellüloz əsasında alınan Na-KMS duzundan istifadə edilmişdir. Ekoloji cəhətdən təmiz və tullantısız kapsullaşdırma prosesinin qanunauyğunluqları öyrənilmiş, gübrənin torpaqda qalma müddətinin uzadılmasına imkan verən amillər müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *karboksimetilsellülozanın natrium duzu, kapsullaşdırma, karbamid dənələri, kapsullaşdırıcı polimerlər, qaynar-lay aparatı*

Müasir dövrdə ümumdünya miqyasında tədqiqatçılar qarşısında duran ən aktual problemlərdən biri ekoloji cəhətdən təmiz və tullantısız texnologiyalar işləyib hazırlamaqdır. Bu problemin müsbət həlli ətraf mühitin təmizliyinin qorunmasına gətirib çıxarmalıdır. Bu baxımdan müxtəlif tullantılardan istifadə edilməsi, həm də kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli materialların alınması proseslərinin tədqiqi bu gün aktual problemlərdən biridir.

Məlumdur ki, kənd təsərrüfatında bitkiləri qida maddələri ilə təmin etmək üçün torpağa,

bəzən isə yarpaqlara (kökdənxaric qidalanma) verilən gübrələr bitkiləri asan mənimsənilə biləcəyi formada olan qida maddələri ilə təmin etməklə yanaşı, həm də torpağın fiziki, kimyəvi və bioloji xassələrini yaxşılaşdırır, bu da məhsuldarlığın artmasına və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşmasına səbəb olur. Bitkinin böyüməsi və inkişafı üçün lazım olan əvəzolunmaz qida elementlərindən birinin normadan az olması bitki orqanlarının böyüməsi və inkişafında ciddi dəyişikliklərə səbəb olur. N, P, K, Ca, B, S və s. tərkibli mineral gübrələrin köməyi ilə bitki bu elementləri torpaqdan alır. Gübrə verməklə məhsulla birlikdə torpaqdan götürülən qida maddələri yenidən torpağa qaytarılır. Gübrələrin köməyi nəticəsində torpağın məhsuldarlığı bərpa edilir.

Sadə mineral gübrələr içərisində tərkibində N – qida elementi olan azotlu gübrələr – ammonium şorası, ammonium sulfat, natrium və kalium şoraları, sidik cövhəri, ammonyaklı su xüsusi əhəmiyyətə malik gübrələr hesab olunur. Azot çatışmadıqda bitkidə zülal sintezi dayanır, yaşıl kütlənin əmələ gəlməsi ləngiyir, yarpaqlar solğunlaşır və saralır, bitkilərdə böyümə prosesi zəifləyir.

Mineral gübrələrin torpaqda biokimyəvi miqrasiyasına dair aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, torpağa verilən azot gübrələrinin yalnız 40%-i bitkilər tərəfindən mənimsənilir, qalan hissəsi qaz birləşmələri şəklində atmosferə qalxır və ya mütəhərrik halda torpaqdan yuyularaq aşağı qatlara keçir, içməli su mənbələrinin və su hövzələrinin azot birləşmələri ilə çirklənməsinə, torpaqların gipsləşməsinə və strukturunun dəyişməsinə, torpağa verilən gübrələrin sərfinin artırılmasına və s. səbəb olur, ekoloji problem yaradır. Bu problem gübrə dənələrinin suda həll olan, bioloji dağılan kapsullaşdırıcı polimerlərdən istifadə etməklə kapsullaşdırılması yolu ilə aradan qaldırıla bilir. Bu tip polimerlərdən istifadə daha məqsədəuyğun hesab olunur, çünki onlar torpaqda parçalanır və torpaq bu polimer örtüyünün qalıqları ilə çirklənmir.

Ədəbiyyat araşdırmalarının təhlili göstərir ki, kapsullaşdırılmış gübrələrin aqrokimyəvi və fiziki göstəriciləri kapsullaşdırılmamış gübrələrin həmin göstəricilərindən yüksək olur. Kapsullaşdırılmış gübrələrin keyfiyyətinin yüksəldilməsi əsasən onların torpaqdaqalma müddətinin uzanmasına, dənələrin bir-birinə yapışmamasının qarşısının alınmasına və onların mexaniki möhkəmliyinin təmin olunmasına səbəb olur. Bu yolla gübrələrin torpaq suları ilə yuyulub aparılmasının, gübrə itkisinin qarşısı alınır.

Tədqiqatlarda tərkibində yüksək dərəcədə azot elementi olan (46.2%), kənd təsərrüfatında mineral azot gübrəsi kimi müxtəlif növ torpaqlar və bitkilər üçün iqtisadi cəhətdən daha geniş istifadə imkanlarına malik olan karbamid gübrəsindən istifadə olunmuşdur. Karbon turşusunun diamidi olan karbamid – $CO(NH_2)_2$– sidik cövhəri, ağ rəngli, kristallik maddədir, hiqroskopikdir, zəhərli deyil.

Kapsullaşdırıcı polimer qismində α-sellüloz əsasında alınan yeni nəsil polimerindən – karboksimetilsellülozun natrium duzundan istifadə edilmişdir. Bu polimerin əldə olunması üçün xammal kimi pambıqtəmizləmə zavodlarının tullantılarından, samandan, kağız tullantılarından, ağac ovuntusundan, üzüm cecəyindən, quru yarpaqlardan xammal kimi istifadə etməklə (tullantıların natirumhipoxloritlə işlənməsi yolu ilə standart xammal şəklinə gətirilməsi, NaOH qələvisinin məhlulu ilə α-sellülozun reaksiyasından Na-sellülozun alınması, sonuncunun monoxlorsirkə turşusunun Na duzu ilə alkilləşdirilməsi) 3 mərhələli sintezi həyata keçirilmişdir [1-4]. Kapsullaşdırılma prosesi “qaynar-lay” tipli aparatda həyata keçirilmiş, hidrodinamik rejim yaradılmış, kapsullaşdırılmanın qanunauyğunluqları öyrənilmişdir. Karbamid dənələrinin suda həll olaraq parçalanmasının qarşısını almaq üçün “qaynar-lay” əmələ gətirən havanın temperaturu 120-150°C və laya səpələnən polimer məhlulunun temperaturu 80-90°C olmalıdır. Müəyyən edilmiş bu temperatur göstəriciləri “qaynar-lay”da səpələnən suyun buxarlanmasının, dənələrin suda həll

olmasının qarşısını alır və kapsul örtüyünün əmələ gəlməsi təmin olunur. Prosesin həyata keçirilməsi üçün laboratoriya qurğusu təklif olunmuşdur.

Aparılan təcrübələrin nəticələri göstərir ki, prosesin əsas parametrləri örtüyün optimal hidrodinamik rejimində polimer məhlulunun qatılığından, örtük əmələgətirən həlledicinin tərkibindən, isti havanın temperaturundan, kapsullaşdırılan dənələrin ölçüsündən asılıdır. Dənələrin layına verilən isti hava həm "qaynar-lay" əmələgətirən qaz funksiyasını, həm də qurutma agenti funksiyasını yerinə yetirir. Ona görə kapsulun əmələgəlmə prosesinin sürəti isti havanın temperaturundan asılı olur.

Kapsullaşdırmada istifadə olunan Na-KMS-nin sulu məhlununun qatılığının polimer örtüyünün qalınlığına təsirinin öyrənilməsi göstərir ki, qatılığın məsələn, 3 dəfə artırılması karbamid dənəsi üzərindəki örtüyün qalınlığının təxminən 1.5 dəfə artmasına gətirib çıxarmışdır. Polimer məhlulun qatılılığının prosesin aparılma müddətinə təsiri öyrənilmişdir (cədvəl).

Cədvəl. Polimer məhlulunun qatılılığının prosesin aparılma müddətinə təsiri

Polimer məhlulunun qatılığı, %	Prosesin aparılma müddəti, saniyə
10	440
20	390
30	290

Polimer məhlulunun qatılılığının aşağı qiymətlərində prosesin aparılma müddətinin uzanması, dənələrin üzərindən həlledicinin buxarlanması və aparılması çətinliyi ilə izah olunur. Məhlulun qatılılığının daha çox artırılması məqsədəuyğun deyildir. Bu, karbamid dənələrinin qeyri-bircinsli kapsullaşdırılmasına gətirib çıxara bilər. Deməli, geniş diapazonda suda həll olan gübrənin torpaqdaqalma müddətini tənzimləmək (uzatmaq) olar, bunun üçün kapsullaşdırıcı polimerin sulu məhlulunun qatılılığını dəyişdirmək, hidrofil qruplar saxlayan elementar manqaların sayını, qaynama yaradan havanın temperaturunu, dənələr üzərindəki polimer örtüyünün qalınlığını dəyişdirmək üsulundan istifadə etmək olar.

Dənəvər mineral gübrənin kapsullaşdırılması prosesində praktiki olaraq bərk maddə və ya tullantı suları alınmır. Aparatların və ya tutumların yuyulması zamanı əmələ gələn tullantı sularında az miqdarda polimer (Na-KMS) qalıqları ola bilər ki, bu sular da təmizləmə qurğularına göndərilir. Normal istismar müddətində qaz şəklində atmosferə yalnız su buxarı atılır. Kapsullaşdırma prosesi yanğın və partlayışa həssas olmayan proseslərə aiddir.

Sözügedən prosesinin, iqtisadi, texnoloji və ekoloji baxımdan sərfəli olduğu müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Протодьяконов Н.О., Чеснаков Ю.Г. Гидромеханика псевдоожиженного слоя Л.: Химия, 1982, 264 с.

2. Рустамов Я.И., Мамедова Ш.Г., Рустамова Г.Я. Технологические основы процесса облагораживания отходов некоторых целлюлозосодержащих природных материалов для синтеза из них солей карбоксиметилцеллюлозы. // Химические проблемы. 2010, № 4, с. 613-617.

3. Рустамов Я.И., Самедова Т.А., Карамамедов Г.А., Оруджев С.С. Кинетическая модель роста толщины пленки при капсулировании гранул удобрений полимерными материалами. // Журнал прикладной химии. 1988, № 4, с.757-762.

4. Рустамов Я.И., Самедова Т.А., Рустамова Г.Я. Исследование процесса синтеза

капсулообразующих полимеров нового поколения. // Азерб. хим. журн., 2007, с. 30-32.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ПРОЦЕСС КАПСУЛИРОВАНИЯ ГРАНУЛ МИНЕРАЛЬНОГО КАРБАМИДНОГО УДОБРЕНИЯ

Рзаева С.А., Гулиева У.А., Салимова А.А., Ахмедова К.В.
Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан
ipoma@science.az

В представленном материале дается информация о неполном усвоении растениями некоторых удобрений, дающих возможность увеличения производительности сельского хозяйства и улучшения качества продукции, и связанных с этим экологических проблемах. С целью решения данной проблемы путем капсулирования удобрений проведено капсулирование ценного водорастворимого азотного удобрения – карбамида – в аппарате "кипящего слоя". В качестве капсулирующего полимера была использована водорастворимая биоразлагаемая Na-КМЦ, полученная на основе природной целлюлозы. Изучены закономерности экологически чистого и безотходного процесса капсулирования и определены факторы, дающие возможность увеличения срока усвоения удобрений.

Ключевые слова: натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, капсулирование, карбамидные гранулы, капсулирующий полимер, аппарат "кипящего слоя".

ECOLOGICALLY PURE CAPSULATION PROCESS OF MINERAL CARBAMIDE FERTILIZER

Rzayeva S.A., Guliyeva U.A., Salimova A.A., Ahmedova K.V.
Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
ipoma@science.az

The presented material provides information about the incomplete assimilation of some fertilizers by plants, enabling to increase agricultural productivity and improve product quality, and ecological problems connected with it. With the aim of solution of this problem by capsulation of fertilizers, the capsulation of valuable water-soluble nitrogen fertilizer – carbamide has been carried out in the apparatus of "fluidized bed". The water-soluble, biodegradable Na-CMC, obtained on the basis of natural cellulose, has been used as the capsulating polymer. The regularities of the ecologically pure and wasteless capsulation process have been studied and the factors enabling to increase the period of assimilation of fertilizers have been determined.

Key words: Na-CMC (sodium salt of carboxymethyl cellulose), capsulation, carbamide granules, capsulating polymer, apparatus of "fluidized bed".

KALSİUM SULFAT DİHİDRATIN FOSFAT TURŞUSU MƏHLULLARINDA KRİSTALLAŞMASININ TƏDQİQİ

Binnətova N.M.
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
binnatova_nurlana@rambler.ru

Təqdim olunan işdə Mazıdağı fosforitlərinin sulfat turşusu ilə parçalanması prosesində

kalsium sulfat dihidratın kristallaşma şəraitinə müxtəlif texnoloji parametrlərin təsiri öyrənilmişdir. Dihidrat rejimi şəraitində kalsium sulfatın kristallaşması üçün alınan nəticələr göstərir ki, prosesin əsas texnoloji parametrləri (temperatur, məhlulda SO_4^{2-}-ionlarının miqdarı, fosfat turşusunun qatılığı) horranın maye fazasının tərkibindəki qarışıqların miqdarından asılı olaraq seçilməlidir. Bu da ilkin xammalın tərkibi ilə müəyyənləşir. Dihidrat kalsium sulfatın kristallaşması üçün daha yaxşı şərait sulfat turşusunun SO_4^{2-} 3,5 %, SiF_6^{2-} 1,5 % və Al_2O_3 0,8 % qatılıqları olduğu halda təmin olunur. Bu halda kalsium sulfatın daha kiçik xüsusi səthi və çöküntüsünün yaxşı süzülə bilməsi müşahidə edilir.

***Açar sözlər**: kalsium sulfat, dihidrat, fosfat turşusu, kristallaşma, parametr.*

Aşağı keyfiyyətli fosforitlərdən fosfat turşusunun alınması zamanı kalsium sulfatın əlverişli kristallaşmasını təmin edən şəraitin müəyyənləşdirilməsi aktual məsələlərdən hesab olunur [1-4]. Bu səbəbdən Mazıdağı fosforitlərin sulfat turşusu ilə parçalanması nəticəsində fosfat turşusunun alınması zamanı kalsium sulfatın kristallaşması fosfat turşu horrasının maye fazasının tərkibi (birinci növbədə P_2O_5-in qatılıgı, SO_4^{2-} ionlarının və digər qarışıqların miqdarı) və temperaturu ilə müəyyən edilir.

Təcrübələr kalsium sulfatın kristallaşma prosesində maye fazanın tərkibinin aşağıdakı hədlərdə dəyişməsi ilə aparılmışdır (%-lə): SO_4^{2-} ionları 0-dan 3-ə qədər; SiF_6^{2-} ionları 0-dan 2-yə qədər; P_2O_5 20-dən 30-a qədər; Al_2O_3 0-dan 2-yə qədər; Fe_2O_3 0-dan 2-yə qədər; Na_2O 0-dan 1-ə qədər; K_2O 0-dan 1-ə qədər. Kristallaşma prosesinin aparılması üçün temperatur 60-70 °C hədlərində dəyişilmiş, təcrübənin aparılma müddəti 30-dan 240 dəqiqəyə qədər olmuşdur.

Aparılan tədqiqatlarda əvvəlcə $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ birləşməsinin kristallaşmasına ayrı-ayrı parametrlərin təsiri öyrənilmişdir. Hər bir dəyişənin prosesə təsirinin müəyyənləşdirilməsində digər dəyişənlərin qiymətləri parametrlərin tərkibində polutor oksidlər (SO_4^{2-}, 3,0%; F 1,5%; Al_2O_3 2,0%; P_2O_5 22,0%; Fe_2O_3 2,0%, temperatur 60÷80 °C həddində) olan fosforitlərin dihidrat rejimində emalının təcrübədə qərarlaşmış halına uyğun qəbul edilmişdir. Nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. P_2O_5-in birlikdə ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ilə) çökməsinin temperatur və məhlulun tərkibindən asılılığı

t, °C	SO_4^{2-}, %	Al_2O_3, %	P_2O_5, %	Fe_2O_3, %	F, %	çökmə, %
70	3	0	2,3	0,5	0	0
70	3	0	2,3	0,5	0	0,3
70	3	0	2,3	0,5	0	0,5
70	3	0	2,3	0,5	0,2	0,8
70	3	0	2,3	0,5	0,3	1
70	3	0	2,3	0,5	0,5	1,3
70	3	0,3	2,2	0,5	0,6	1,5
70	1,5	1	2,1	1	0,7	1,8
70	1,3	1,2	2,1	1,8	0,8	2
70	1	2	2,1	2	0,9	2,3
70	1	2	2,1	2	1,1	2,5
70	1	2	2,1	2	1,3	2,8
70	1	2	2,1	2	1,5	3

Cədvəldən göründüyü kimi, P_2O_5 –in bərk faza-kalsuim sulfatla birlikdə çökməsinə fosfat

turşusunun tərkibindəki flüorun miqdarı daha çox təsir göstərir. Belə ki, fosfat turşu məhlulunda flüorun miqdarının çoxalması ilə az həll olan kalsium silisiumflüorid yaranır və eyni zamanda müvafiq miqdarda sərbəst SO_4^{2-}ionları əmələ gəlir. Məhlulda sulfat ionlarının miqdarının çoxalması maye fazanın SO_4^{2-} ionları ilə ifrat doymasına gətirib çıxarır.

Cədvəlin nəticələrinə görə aşağı qatılıqlı (22 % P_2O_5- qədər), tərkibində çoxlu miqdarda dəmir və alüminium oksidləri olan fosfat turşusunun alınması, məhlulda SO_4^{2-} ionlarının qatılığının artması kalsuim sulfatla birlikdə çökən P_2O_5 –in miqdarının azalmasına gətirib çıxarır. Məhlulda sulfat turşusunun miqdarı ilə P_2O_5–in qatılığı arasında asılılığın olması göstərir ki, fosfat turşusunun aşağı qatılıqlarında (22% P_2O_5- qədər), P_2O_5–in kalsuim sulfatla birlikdə çökmə kəmiyyətini artırmaq, yüksək qatılıqlarda isə azaltmaq lazımdır.

Cədvəl 2-də öyrənilən sərbəst dəyişənlərin süzülmə müddətinə təsiri verilmişdir.

Cədvəl 2. Süzülmə müddətinin prosesin parametrlərindən asılılığı

t, °C	SO_4^{2-}, %	P_2O_5, %	Fe_2O_3,%	F^-, %	Al_2O_3,%	τ ,dəq
80	3	2	1	0,4	0	5
80	3	2	1	0,4	0,4	10
78	2,5	2	0,8	0,4	0,5	15
75	1,8	2	0,5	0,9	0,7	20
70	1,5	2	0	1,5	1,3	25
65	1,2	2,2	0	1,5	1,6	30
60	1	2,4	0	1,5	2	35

Alınan nəticələrin analizi göstərir ki, sistemdə flüorun, eləcə də alüminium oksidin miqdarı artdıqca süzülmə vaxtı da artır. Bunun da səbəbi məhlulun özlülüyünün yüksəlməsi ola bilər. Temperaturun yüksəlməsi isə, əksinə, horranın süzülmə müddətini azaldır. Fosfat turşusu məhlulunda çoxlu miqdarda SO_4^{2-} ionları olduqda süzmə şəraitini yaxşılışdırmaq üçün prosesi yüksək temperaturda aparmaq lazım gəlir.

Aparılan tədqiqatlarda prosesin dəyişən parametrlərinin dihidrat kalsium sulfat kristallarının uzunluğunun eninə olan nisbətinə (l/d), həmçinin bu kristalların eninə olan təsiri də öyrənilmişdir. Nəticələr uyğun olaraq 3 və 4 cədvəllərində verilmişdir.

Cədvəl 3. Kristalların uzunluğunun eninə olan nisbətinin (l/d) prosesin parametrlərindən asılılığı

t, °C	SO_4^{2-}, %	P_2O_5, %	Fe_2O_3, %	F^-, %	Al_2O_3, %	l/d
60	1	1,8	0	1,5	2	1
62	1,2	1,9	0,2	1,5	1,6	2
63	1,8	2	0,6	1,2	1	4
64	2,7	2,2	1,1	1,1	0,6	6
65	3	2,3	1,6	0,8	0,4	8
66	3,2	2,4	1,8	0,5	0,3	10
67	3,3	2,5	1,9	0,2	0,2	11
68	3,4	2,6	2	0,1	0,1	12

Cədvəl 4. Kristalların eninin (d) prosesin parametrlərindən asılılığı

t, °C	SO_4^{2-}, %	P_2O_5, %	Fe_2O3, %	F^-, %	Al_2O_3, %	d, mkm
70	3,2	2,6	0	1,5	0	0
70	3,2	2,6	0	1,5	0,4	10
70	3,2	2,4	0,8	1,5	0,8	20
70	3	1,6	0,8	1,2	1,2	30
70	2,8	0,8	0,8	0,6	1,7	40
70	2,4	0	0,8	0,2	1,8	50
70	1,6	0	0,8	0	2	60
70	0,8	0	0,8	0	2	75
70	0	0	0,8	0	2	80

Nəticələrdən göründüyü kimi, məhlulda SO_4^{2-} ionlarının qatılıgı 3%-ə qədər yüksəldikdə kristalın eninin kiçilməsi hesabına l/d nisbəti əvvəlcə böyüyür, lakin SO_4^{2-} ionlarının qatılığı sonradan yüksəldikdə isə kristalların eninin kiçilməsi ilə l/d azalır. Göründüyü kimi bu hadisə, SO_4^{2-} ionlarının məhlulda çox izafi miqdarı olduqda kiçik kristalların yaranması ilə əlaqədardır.

Flüorun miqlarının artması kristalların eninin kiçilməsi ilə l/d nisbətinin kəskin azalmasına gətirib çıxarır ki, bu da kristalların eninin böyüməsi hesabına l/d nisbətinin azalmasına səbəb olur. Bu onu göstərir ki, müəyyən şəraitlərdə flüor və alüminiumun birlikdə olması iri izometrik dihidrat kristalların əmələ gəlməsinə gətirib çıxara bilər.

Dəmir oksidinin miqdarı 1 %-ə qədər artdıqda kristalların eninin böyüməsi ilə l/d nisbəti də artır. Dəmir oksidinin sonradan 2 %-ə qədər artması kristalların eninin azalması ilə l/d nisbətinin azalması müşahidə edilir. Buradan görünür ki, fosfat turşusu məhlulunda dəmir oksidinin olması bu kristalların (qeyri-izotermik) əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır; Fe_2O_3-ün aşağı qatılıqlarda kristalların ölçüsü yüksək qatılıqlararına (2 %-ə qədər Fe_2O_3) nisbətən böyük olur.

Beləliklə, dihidrat rejimi şəraitində kalsium sulfatın kristallaşması üçün alınan nəticələr göstərir ki, prosesin əsas texnoloji parametrləri (temperatur, məhlulda SO_4^2-ionlarının miqdarı, fosfat turşusunun qatılığı) horranın maye fazasının tərkibindəki qarışıqların miqdarından asılı olaraq seçilməlidir ki, bu da öz növbəsində, ilkin xammalın tərkibilə müəyyənləşir. Dihidrat kalsium sulfatın kristallaşması üçün daha yaxşı şərait sulfat turşusunun SO_4^{2-} 3,5 %, SiF_6^{2-} 1,5 % və Al_2O_3 0,8 % qatılıqları olduğu halda təmin olunur. Bu halda kalsium sulfatın daha kiçik xüsusi səthi və çöküntüsünün yaxşı süzülə bilməsi müşahidə edilir.

Dihidrat rejimi şəraitində kalsium sulfatın kristallaşması üçün alınan nəticələrdən fosfat turşusu məhlullarındakı qarışıqların (Fe_2O_3, Al_2O_3, SiF_6^{2-}) miqdarından asılı olaraq $CaSO_4 \cdot 2H_2O$–nin kristallaşmasının optimal şəraitinin müəyyən edilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Bouhlassa S., Salhamen F., Elyahyaoui A. Calcium sulphate hydrates formation in aqueous sulpho-phosphoric media containing rare earth impurity beyond 80 °C. Fluid Phase Equilibria 2016, 423, pp. 93-100.

2. Rashad M.M., Mahmoud M.H., Ibrahim I.A., Abdel-Aal E.A. Crystallization of calcium sulfate dihydrate under simulated conditions of phosphoric acid production in the presence of aluminum and magnesium ions. //Journal of Crystal Growth. 2004, 267, pp. 372-379.

3. Salas B.V., Wiener M.S., Martinez J.R.S. Phosphoric Acid Industry: Problems and

Solutions. 2017, Chapter 4, pp. 83-99.

5. Zhu Z., Peng Y., Hatton T. A., Samrane K., Myerson A.S., Braatz R.D. Crystallization of Calcium Sulphate During Phosphoric Acid Production: Modeling Particle Shape and Size Distribution. Procedia Engineering, 2016, 138, pp.390-402.

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ДИГИДРАТА СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ В РАСТВОРАХ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Биннатова Н.М.

Азербайджанский университет архитектуры и строительства, г. Баку, Азербайджан
binnatova_nurlana@rambler.ru

В представленной работе изучено влияние различных технологических параметров на условия кристаллизации дигидрата сульфата кальция в процессе разложения фосфоритов Мазидага серной кислотой. Полученные результаты кристаллизации сульфата кальция в дигидратном режиме показывают, что основные технологические параметры процесса (температура, количество SO_4^{2-} ионов в растворе, концентрация фосфорной кислоты) следует выбирать в зависимости от количества примесей в жидкой фазе хорры, что определяется составом исходного сырья. Лучшие условия для кристаллизации дигидрата сульфата кальция обеспечиваются при концентрациях: серной кислоты SO_4^{2-}3,5%, SiF_6^{2-}1,5% и Al_2O_3 0,8%. В этом случае наблюдается меньшая удельная поверхность и хорошая фильтруемость осадка сульфата кальция.

Ключевые слова: сульфат кальция, дигидрат, фосфорная кислота, кристаллизация, параметр.

INVESTIGATION OF CRYSTALISATION OF CALCIUM SULFATE DIHYDRATE IN PHOSPHATE ACID SOLUTIONS

Binnatova N.M.

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan
binnatova_nurlana@rambler.ru

In present work, the effect of various technological parameters on the crystallization conditions of calcium sulfate dihydrate during the decomposition of Mazidag phosphorites with sulfuric acid was studied. The obtained results of crystallization of calcium sulfate in the dihydrate mode show that the main technological parameters of the process (temperature, amount of SO_4^{2} ions in solution, concentration of phosphoric acid) should be selected depending on the amount of impurities in the liquid phase of horra, which is determined by the composition of the feedstock. The best conditions for the crystallization of calcium sulfate dihydrate are provided at concentrations of sulfuric acid SO_4^{2-}3,5%, SiF_6^{2-}1,5% and Al_2O_3 0,8%. In this case, a smaller specific surface area and good filterability of the calcium sulfate precipitate are observed.

Key words: calcium sulfate, dihydrate, phosphoric acid, crystallisation, parameter.

NAZİKTƏBƏQƏLİ BİSMUT-TELLUR ƏRİNTİLƏRİNİN ALINMASI PROSESİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ QANUNAUYĞUNLUQLARI

Əliyeva A.Q., Dünyamalıyev Ə.D., Sadıqova D.A.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
akademik@inbox.ru

Qalvanostatik şəraitdə müxtəlif amillərin – elektrolitdə komponentlərin qatılıqlarının, cərəyan sıxlığının, temperaturun, qarışdırmanın və s. alınmış nazik təbəqəli örtüklərin tərkib və keyfiyyətinə təsiri öyrənilmiş, katodda yarımkeçirici Bi_2Te_3 örtüklərinin alınması üçün lazım olan elektrolitin tərkibi və elektroliz şəraiti öyrənilmişdir. Aşağıdakı tərkibdə elektrolit və elektroliz şəraiti təklif olunmuşdur: $BiCl_3$ – 12-48 q/l, TeO_2 – 1-6 q/l, HCl – 20-100 q/l, NH_4F – 17-55.5 q/l, dülgər yapışqanı – 1-2 q/l. Cərəyan sıxlığı – 1-10 mA/sm^2, t = 20-55 ^{0}C.

Açar sözlər: *yarımkeçirici örtük, cərəyan sıxlığı, elektroliz, tellur, bismut, bismut tellurid, dülgər yapışqanı, xlorid turşusu, flüorid turşusu.*

Hal-hazırda texnikanın müxtəlif sahələrində - xüsusən termoelementlərin, İQ-şüalanma qəbuledicilərinin, gecəgörmə cihazlarının hazırlanmasında nazik təbəqəli yarımkeçirici Bi_2Te_3 örtükləri və onlar əsasında bərk məhlullardan istifadə olunması böyük maraq kəsb edir [1].

Nazik yarımkeçirici təbəqələrin aşağı temperaturlarda müxtəlif elektrolitlərdən və müxtəlif metal əsas üzərində elektrokimyəvi üsulla alınması diqqəti cəlb edir. Belə ki, elektrokimyəvi üsul özünün elektrik təbiəti ilə prosesə və alınan nazik təbəqələrin qalınlığına dəqiq nəzrət etməyə inkan verir, bundan başqa elektrokimyəvi üsul müxtəlif quruluşlu və xassəli nazik təbəqələrin alınması üçün geniş imkanlara malikdir.

Tərəfimizdən ilk dəfə olaraq Bi-Te yarımkeçiricilərinin nazik təbəqə şəklində elektrokimyəvi yolla alınmasının mexanizmi öyrənilmiş, elektrolitin tərkibi və elektrolizin optimal şəraiti müəyyən edilmişdir. Bu məqsədlə verilmiş tərkib və keyfiyyətə malik Bi_2Te_3 nazik təbəqələrinin alınmasını təmin edən xloridli-flüoridli elektrolitin tərkibi müəyyən edilmiş, praktiki cəhətdən istifadəyə yararlı yarımkeçirici nazik təbəqələrin alınması zamanı elektrolitin tərkibində olan ayrı-ayrı komponentlərin qatılığının, cərəyan sıxlığının, temperaturun, qarışdırmanın və elektrolitin tərkinibdə olan digər maddələrin örtüklərin kimyəvi və faza tərkibinə, keyfiyyətinə təsiri müəyyən edilmişdir.

Elektrolitdə TeO_2-in qatılığının dəyişməsi katod çöküntülərinin tərkibinə əsaslı təsiri göstərir [2]. Elektrolitdə tellurun qatılığının artması çöküntüdə onun miqdarını əsaslı şəkildə artırır. Tərkibində 36 q/l $BiCl_3$ olan elektrolitdə tellurun qatılığı 1q/ldən 6q/l-ə qədər dəyişdikdə cərəyan sıxlığının 2.5mA/sm^2 qiymətində katodda $Bi_{1.38}Te$- $BiTe_{2.13}$ tərkibli çöküntülər alınır. Müəyyən edilmiş elektroliz şəraitində katodda tərkibi Bi-Te sisteminin Bi_2Te, Bi_2Te_3, Bi_7Te_3 tərkibinə yaxın olan ərintilər almaq mümkündür. Məsələn, 7.5 mA/sm^2 cərəyan sıxlığında tərkibində 36 q/l $BiCl_3$ və 2 q/l TeO_2 olan elektrolitdən katodda Bi_2Te, eyni cərəyan sıxlığında tərkibində 48 q/l $BiCl_3$ və 1 q/l TeO_2 olan elektrolitdən isə Bi_7Te_3 alınır.

Elektrolitdə $BiCl_3$-in qatılığı 12-48 q/l intervalında dəyişməsi katod çöküntüsünün tərkibinə cüzi təsir göstərir. Bu onunla izah olunur ki, elektrolitdə $BiCl_3$-in qatılığı kifayət qədər yüksəkdir və bunun da nəticəsində elektroliz prosesində ikiqat təbəqədə $BiCl_3$-in miqdarı dəyişmir.

Nazik təbəqələrin tərkibinə təsir edən amillərdən biri də cərəyan sıxlığıdır. Cərəyan sıxlığının qiyməti artdıqca katod çöküntüsündə tellurun miqdarı azalır. Cərəyan sıxlığının 1 mA/sm^2-dən 10mA/sm^2-ə qədər yüksəlməsi ilə ərintidə tellurun miqdarı, elektrolitdə 5 və 6 q/l TeO_2 olduqda müvafiq olaraq 53 və 56 çəki %-dən 20 və 24 çəki %-nə qədər azalır. Bu zaman

$BiTe_{1.81}$ tərkibli təbəqədən $Bi_{2.38}Te$ tərkibli, $BiTe_{2.1}$ tərkibli təbəqədən $Bi_{1.89}Te$ tərkibli nazik təbəqə əmələ gəlir. Cərəyan sıxlığının 2.5 mA/sm^2-dən yüksək qiymətlərində çöküntüdə tellurun miqdarı nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişir. Bunun səbəbi katod potensialının qiymətinin mənfi tərəfə sürüşməsi nəticəsində tellurun çökmə sürətinin artmasıdır.

Nazik təbəqəli örtüklərin tərkib və keyfiyyətinə temperaturun da təsiri araşdırılmışdır. 20-55^{0}C temperaturlarda müxtəlif təcrübələr həyata keçirilmişdir. Bu təcrübələr əsasında müəyyən etdik ki, temperaturun yüksəlməsi Bi-Te sistemində alınan nazik təbəqəli örtüklərin tərkibində tellurun miqdarının artmasına səbəb olur. Bu, elektrolitin temperaturunun yüksəlməsi ilə tellurun çökmə sürətinin əsaslı şəkildə artması ilə əlaqədardır. Qeyd etmək lazımdır ki, temperatur bismutun çökmə sürətinə az təsir göstərir. Müəyyən etmişik ki, ən keyfiyyətli nazik təbəqələr 30-55^{0}C temperaturda alınır.

Elektrolitin qarışdırılması nazik təbəqələrin tərkibinin tellurla zənginləşməsinə səbəb olur. Müəyyən etmişik ki, elektrolit qarışdırıldıqda nazik təbəqələrin tərkibində bismutun miqdarı 10%-ə qədər azalır.

Yuxarıda qeyd edilən araşdırmalar əsasında keyfiyyətli yarımkeçirici, nazik təbəqəli bismut-tellir örtüklərini almaq üçün aşağıdakı tərkibli elektrolit tərəfimizdən təklif olunmuşdur [3]: $BiCl_3$ – 12-48 q/l, TeO_2 – 1-6 q/l, HCl – 20-100 q/l, NH_4F – 17-55.5 q/l, dülgər yapışqanı – 1-2 г/л. Cərəyan sıxlığı – 1-10 mA/sm^2, t = 20-55 ^{0}C.

Ədəbiyyat

1. Пленочные термоэлементы: Физика и применение. / Под ред. чл.-коор. АН СССР Лидеренко Н.С. М.: Наука, 1985, 232 с.

2. Алиева А.Г., Кулиев С.А., Мамедов М.Н., Новрузов Ш.М. Электроосаждение сплавов Bi-Te из хлоридно-фторидных электролитов. /Материалы научно-технич. конф. в области неорганичес. и физической химии, посвященной 60-летию ИНФХ. Баку, 1995, с. 93.

3. Мамедов М.Н., Кулиев С.А., Алиева А.Г., Новрузов Ш.М., Яралиев Я.А. Водный электролит для получения тонких слоев сплава Bi-Te. Автор. свид., гос. рег. №95/000643.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВОВ ТОНКИХ ПЛЕНОК ВИСМУТ-ТЕЛЛУР

Алиева А.Г., Дунямалыев А.Д., Садигова Д.А.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

akademik@inbox.ru

В гальваностатических условиях изучено влияние различных факторов – концентрации компонентов в электролите, плотности тока, температуры, перемешивание и др. на состав и качество полученных пленок, предложен состав электролита и режим электролиза, позволяющие получение на катоде полупроводниковых сплавов Bi_2Te_3. Установлен следующий состав электролита и режим электролиза: $BiCl_3$ – 12-48 г/л, TeO_2 – 1-6 г/л, HCl – 20-100 г/л, NH_4F – 17-55.5 г/л, столярный клей – 1-2 г/л. Плотность тока – 1-10 мА/см^2, t = 20-55^{0}C.

Ключевые слова: полупроводниковая пленка, плотность тока, электролиз, теллур, висмут, висмут теллурид, столярный клей, соляная кислота, фтористая кислота.

PHYSICAL-CHEMICAL PECULIARITIES OF THE PREPARATION PROCESS OF THIN BISMUTH-TELLURIUM FILM ALLOYS

Aliyeva A.G., Dunyamaliyev A.D., Sadigova D.A.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
akademik@inbox.ru

At galvanostatic condition experiments were carried out, influence of different factors such az current density of components in solution and temperature was researched and the content and regime of electrolytes, which allow obtaining thin layers of semiconductor Bi_2Te_3.

It has been established the following composition of the electrolyte and the mode of electrolysis: $BiCl_3$ – 12-48 g/l, TeO_2 – 1-6 g/l, HCl – 20-100 g/l, NH_4F – 17-55.5 g/l, wood glue – 1-2 g/l. Current density – 1-10 mA/cm^2, t = 20-55^{0}C.

Key words: semiconductor film, current density, electrolysis, tellurium, bismuth, bismuth telluride, wood glue, hydrochloric acid, fluoride acid.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ $MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$

Мамедов Ф.М.
Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Ф.Нагиева НАНА,
г. Баку, Азербайджан
faikmamadov@mail.ru

Фазовые равновесия в системе $FeGa_2Se_4$-$FeIn_2Se_4$ исследованы методом рентгенофазового анализа. Установлено, что система квазибинарная, характеризуются образованием широких полей твердых растворов на основе исходных соединений и четверного соединения $MnGaInSe_4$. На основе порошковых дифракционных данных, методом Ритвельда уточнена кристаллическая структура $MnGaInSe_4$. Показано, что это соединение кристаллизуется в тригональной сингонии (Пр. гр. P-3m1) с параметрами решетки: a=3,9812(1) Å, c=12,9904(4).

Ключевые слова: *селениды марганца- галлия (индия), фазовая диаграмма, твердые растворы, кристаллическая структура, $MnGaInSe_4$.*

Сложные халькогениды типа AB_2X_4 (A-Mn, Fe; B-p^1-p^3- элемент; X-халькоген) и фазы на их основе являются ценными функциональными материалами, проявляющими свойства топологического изолятора, а также термоэлектрические, фотоэлектрические, оптические, магнитные и другие свойства. Эти соединения являются перспективными материалами для разработки широкозонных преобразователей оптических излучений, модуляторов света, фотоприемников, а также спинтронных и других функциональных устройств управляемых магнитным полем [1-7].

Данная работа является частью комплексного физико-химического исследования квазитройной системы $MnSe$-In_2Se_3-Ga_2Se_3 и посвящена исследованию фазовых равновесий в системе $MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$ и кристаллической структуры $MnGaInSe_4$.

Соединение $MnGa_2Se_4$ плавится конгруэнтно при 1250 К и существует в виде двух кристаллических модификаций: низкотемпературная тетрагональная γ-фаза изоструктурна с $CdGa_2S_4$ [8] (Пр. гр. I-4) и имеет параметры решетки *a*=5,677 Å, *c*=10,761 Å; высокотемпературная β -фаза с орторомбической структурой (Пр. гр. $Pna2_1$) изоструктурна с

$ZnAl_2S_4$ [8] и имеет следующие параметры элементарной a=13,5 Å, b=8,0 Å, c=6,5 Å.

Соединение $MnIn_2Se_4$ плавится конгруэнтно при температуре 1200 К и кристаллизуется в структурном типе $ZnIn_2S_4$ (пр.гр. R-3m) [9] с параметрами решетки a = 4,056 Å, c=39,497 Å [10].

Для проведения исследований были синтезированы тройные соединения $MnGa_2Se_4$ и $MnIn_2Se_4$. Синтезы проводили сплавлением стехиометрических количеств элементарных компонентов высокой степени чистоты в откачанных до остаточного давления ~10^{-2} Па кварцевых ампулах в двухзонной наклонной печи. Температура нижней «горячей» зоны составляла 1300 К, а верхней «холодной» – 900 К, что несколько ниже точки кипения селена (940 К). Индивидуальность синтезированных соединений контролировали методами ДТА и РФА.

Сплавы системы $MnGa_2Se_4$- $MnIn_2Se_4$ с составами 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 и 90 мол% $MnIn_2Se_4$ синтезировали сплавлением исходных тройных соединений в вакумированных кварцевых ампулах при температуре 1300 К в течение 8 часов.

Для приведения сплавов в состояние, максимально близкое к равновесному, литые образцы подвергались термическому отжигу при 900 К в течение 500 ч. Порошковые рентгенограммы снимали дифрактометре D8 ADVANCE фирмы Bruker ($CuK_{\alpha 1}$ излучение) в интервале 2θ = 10÷120°.

На основании экспериментальных данных установлено, что система $MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$ характеризуется образованием широких областей твердых растворов на основе обоих исходных соединений. Растворимость на основе $MnGa_2Se_4$ составляет 25 мол%, а на основе $MnIn_2Se_4$ – 60 мол%. Сплав состава $MnGaInSe_4$ плавится конгруэнтно при 1220 К.

На основе анализа порошковых дифрактограмм установлено, что сплав состава 50 мол% $MnIn_2Se_4$ ($MnGaInSe_4$) имеет качественно новую дифракционную картину отличающуюся от дифрактограмм тройных соединений (рис.1). Кристаллическая структура этого соединения была уточнена методом Ритвельда с использованием программы TOPAS-4.2.

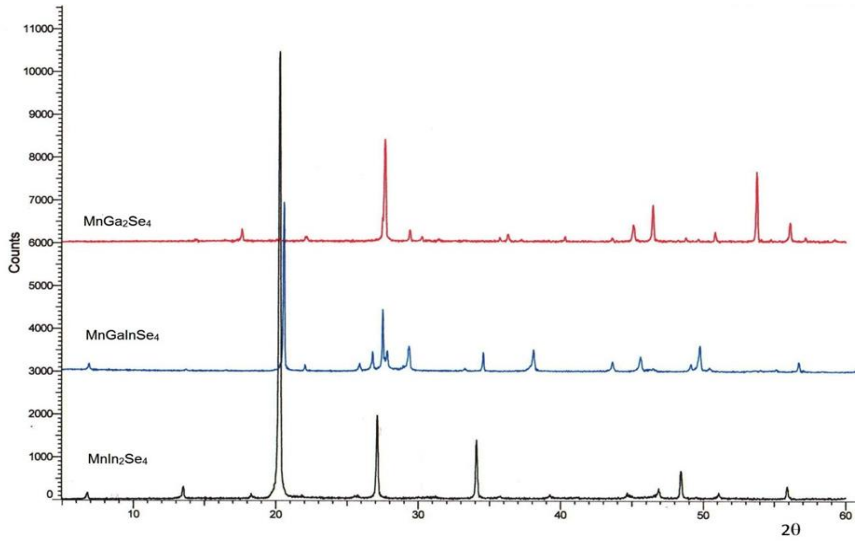


Рис.1. Порошковые дифрактограммы соединений $MnGa_2Se_4$, $MnGaInSe_4$ и $MnIn_2Se_4$.

Установлено, что соединение $MnGaInSe_4$ кристаллизуется в тригональной сингонии **(**P-3m1**)** с параметрами ячейки: a=3,9812(1) Å, c=12,9904(4) Å, V=178,32(1) $Å^3$. Также выявлено, что соединения $MnGaInSe_4$ и $ZnIn_2S_4$ изоструктурны.

На рис.2 приведена рентгеновская дифракционная картина поликристаллов $MnGaInSe_4$. Кривая под дифракционным спектром показывает разность экспериментальных и расчетных дифракционных интенсивностей.

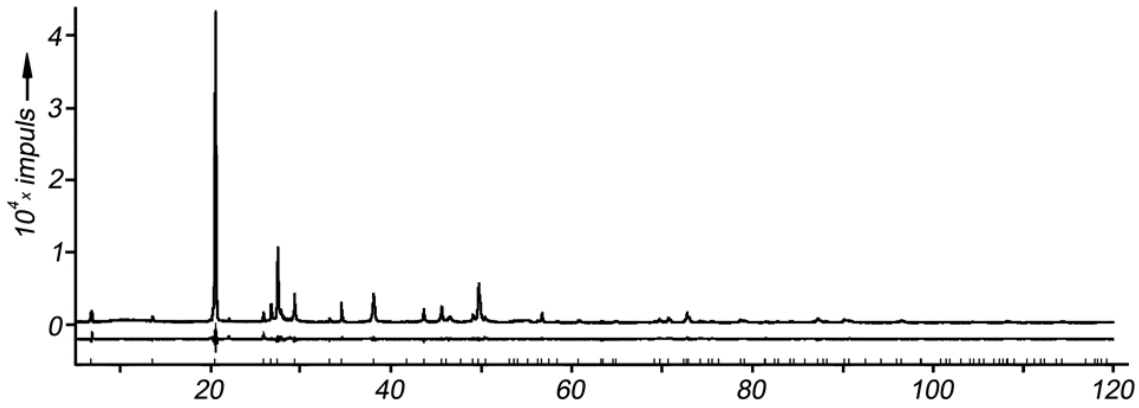


Рис. 2. Дифракционная картина тригонального $MnGaInSe_4$. Под дифракционным спектром приведена разность экспериментально полученных и вычисленных по Ритвельду интенсивностей.

Заключение

Таким образом, сечение $MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$ квазитройной системы MnSe-In_2Se_3-Ga_2Se_3 характеризуется наличием широких областей твердых растворов на основе исходных соединений и образованием четверного соединения $MnGaInSe_4$. Установлено что, соединение $MnGaInSe_4$ плавится конгруэнтно при 1220 К и кристаллизуется в тригональной сингонии (*P*-3*m1*) с параметрами решетки: *a*=3,9812(1) Å, *c*=12,9904(4) Å. Полученные новые фазы переменного состава представляют интерес как магнитные материалы.

Литература

1. Myoung B.R., Lim J.T., Kim C.S. //J. Magn. Magn. Mater. 2017, V. 438. P. 121. doi: http://dx.doi.org/ 10.1016/j.jmmm.2017.04.05624.

2. Nowka C., Gellesch M., Enrique Hamann Borrero J., et.al. //J. Cryst. Growth. 2017.V.459, P.81. doi:10.1016/j.jcrysgro.2016.11.090.

3. Karthikeyan N., Aravindsamy G., Balamurugan P. & Sivakumar K. //Mater. Res. Innovations. 2017, P. 278. DOI: 10.1080/14328917.2017.1314882.

4. Ranmohotti K.G.S., Djieutedjeu H., Lopez J., Page A., Haldolaarachchige N., Chi H., Sahoo P., Uher C., Young D., Poudeu P.F.P. // *J. of the American Chemical Society*, 2015, vol.137, no.2, pp.691-698. **DOI:** 10.1021/ja5084255.

5. Yang, J., Zhou, Z., Fang, J., Wen, H., Lou, Z., Shen, G., & Wei.. Appl. Phys. Lett. 2019, V. 115, I. 22, 222101(1-4). doi:10.1063/1.5126233.

6. Klimovskikh, I.I., Otrokov, M.M., Estyunin, D. et al. // npj Quantum Mater. 2020. V.5, i.54 https://doi.org/10.1038/s41535-020-00255-9.

7. Estyunin D.A. , Klimovskikh I.I. , Shikin A.M. et.al. // APL Materials, 2020, p.021105(1-7). doi.org/10.1063/1.5142846.

8. M. Cannas, L. Garbato, A. Geddo Lehmann, N. Lampis, F. Ledda. // Cryst. Res. Technol. Vol 33, №3 (1998) pp. 417- 424.

9. F.G.Donika, G.A.Kiosse, S.I.Radautsan, S.A.Semiletov, I.G.Mustya. // Crystallography, 1972, V.17, pp. 663-665.

10. G. Doll, M.Ch. Lux-Steiner, Ch. Kloc, J.R. Baumann and E. Bucher. // Jour. of Crystal

Growth, 104 (1990), pp. 593-600.

$MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$ SİSTEMİNİN TƏDQİQİ

Məmmədov F.M.
AMEA akad. M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
faikmamadov@mail.ru

$FeGa_2Se_4$-$FeIn_2Se_4$ sistemində faz tarazlığı rentgen faza analizi üsulu ilə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sistem başlanğıc komponentlər əsasında geniş bərk məhlul sahələri və dördlü $MnGaInSe_4$ birləşməsinin əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Rentgenoqrafik nəticələr əsasında $MnGaInSe_4$ birləşməsinin kristal quruluşu Rietveld metodu ilə dəqiqləşdirilmişdir. Bu birləşmə triqonal sinqoniyada (fəza qrupu *P*-3*ml*) kristallaşır və qəfəs parametrləri : a = 3.9812 (1) Å, c = 12.9904 (4) Å .

Açar sözlər: *manqan- qallium (indium) selenidləri, faza diaqramı, bərk məhlullar, kristal quruluş, $MnGaInSe_4$.*

INVESTIGATION OF THE $MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$ SYSTEM

Mammadov F.M.
Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M.F.Naghiev of ANAS, Baku, Azerbaijan
faikmamadov@mail.ru

Phase equilibria in the $FeGa_2Se_4$-$FeIn_2Se_4$ system were studied by X-ray phase analysis. It was found that the system is quasi-binary, characterized by the formation of wide fields of solid solutions based on the initial compounds and the quaternary compound $MnGaInSe_4$. Based on powder diffraction data, the crystal structure of $MnGaInSe_4$ was refined by the Rietveld method. It was obtained that this compound crystallizes in the trigonal system (Sp.Gr. P-3m1) with lattice parameters: a = 3.9812 (1) Å, c = 12.9904 (4).

Keywords: manganese-gallium (indium) selenides, phase diagram, solid solutions, crystal structure, $MnGaInSe_4$.

NH_4^+ MEZOLİTİN TERMİKİ DAVAMLILIĞININ İQ-SPEKTROSKOPİYA METODU İLƏ TƏDQİQİ

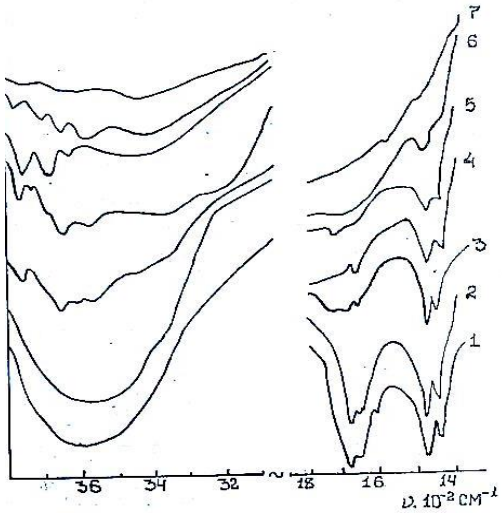
Əhmədov V.N.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
velyeddin.ahmedov@bk.ru

Açar sözlər: mezolit, udulma zolağı, seolit, termiki davamlılıq, dehidratlaşma, rehidratlaşma, mübadilə kationu.

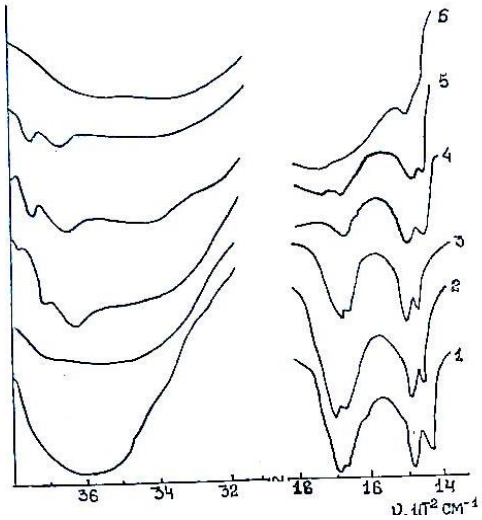
Müxtəlif struktur qrupuna daxil olan kalsium saxlayan seolitlərin termiki davamlılıqlarının sistemli şəkildə öyrənilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, dehidratlaşma zamanı bu seolitlərdə hidroksidtərkibli birləşmələrin alınması ilə bərk fazada hidroliz prosesi baş verir. Bununla əlaqədar olaraq, bu seolitlərin başqa "hidroksil əmələgətirən" formalarının alınması və termiki stabilliklərinin başlanğıc seolitin termiki stabilliyi ilə müqayisəsi böyük maraq kəsb edir. Odur ki, mezolitin NH_4^+ və onun termiki davamlılığının öyrənilməsi böyük maraq kəsb edir.

NH_4^+ mezolitin İQ-spektri şəkil 1 və şəkil 2-də göstərilmişdir. Termiki işlənilməmiş nümunənin İQ-spektrində 1450 və 1480 sm^{-1} sahəsində müşahidə olunan udulma zolaqları NH_4^+ ionuna aiddir. NH_4^+ ionunun seolitin strukturuna daxil olduğunu rentgenoqrafik ДТА və kimyəvi analizin nəticələri də təsdiq edir. Bu udulma zolağından başqa 1600-1700 sm^{-1} sahəsində 1630, 1660 və 1680 sm^{-1} dalğa uzunluqlarında suya aid üç udulma zolağı müşahidə olunur.

Başlanğıc mezolitdə deformasion udulma zolağı intervalında 1660, 1645 və 1635 sm^{-1} dalğa uzunluğunda üç udulma zolağı müşahidə olunur [1-2]. NH_4- mezolitin spektrindən görünür ki, NH_4^+ ionu seolitin strukturuna daxil olduqda suyun udulma zolağının daha böyük udulma tezliyinə tərəf sürüşdüyü müşahidə olunur.



Şəkil 1. NH_4^+ mezolitin müxtəlif temperaturlarda İQ-spektri.
1-25, 2-80, 3-200, 4-250, 5-300, 6-400, 7-450 ^{0}C.



Şəkil 2. Ammonium mezolitin müxtəlif temperaturlarda rehidratasiyasının İQ-spektri.
1-25, 2-80, 3-200. 4-250, 5-300, 6-450 ^{0}C

Ədəbiyyatdan məlumdur ki, əgər mübadilə kationunun radiusu dəyişərsə onda udulma zolağında sürüşmə baş verir. Əgər mübadilə kationunun ölçüsü seolitin daxilində olan kationun ölçüsündən kiçikdirsə, deformasion və valent udulma zolaqları intervalında udulma zolaqları daha yuxarı dalğa tezliyinə doğru sürüşür. NH_4 – mezolitin spektrində 1400-1700 sm^{-1} intervalında bir neçə udulma zolağının müşahidə olunmasına səbəb NH_4^+ - ionunun və su molekullarının seolitin

strukturunda müxtəlif mövqelərdə yerləşdiyini göstərir. Bu səbəbdən NH_4^+ - ionu və su molekulları ilə karkasın qarşılıqlı təsiri enerjisi fərqli olur. 3000-3700 sm^{-1} oblastında suyun OH- qrupuna aid olan enli udulma zolağı müşahidə olunur. Sorulma temperaturunu 200 ^{0} C temperatura qədər qaldırdıqda NH_4^+-ionuna aid olan udulma zolağının intensivliyi dəyişmir. Seolitdən suyun çıxması isə dönən prosesdir, bunu rehidratasiya olunmuş nümunənin İQ spektrindən də görmək olar. 200 ^{0}C temperaturda sorulmuş nümunənin spektrində böyük dəyişiklik baş verir. Ammonium ionuna aid udulma zolağının intensivliyi kəskin azalır, suyun udulma zolağının zəif izi qalır.

3660 və 3780 sm^{-1} sahəsində strukturda olan OH- qruplarına aid udulma zolağı müşahidə olunur. 300 ^{0}C temperaturda sorulmadan sonra suya aid olan udulma zolağının öz intensivliyi tamamilə bərpa olunur. Əgər 1440 və 1480 sm^{-1} oblastında müşahidə olunan udulma zolaqlarının intensivliyinin azalmasına görə baxsaq ammonium ionunun parçalanması 450^0 C temperaturda başa çatır. Suyun tam yox olması 400 ^{0}C temperaturda müşahidə olunur. Bu proses natrolitdə NH_4 – mezolitdən daha tez (400 ^{0}C temperatura qədər) baş verir.

Mezolitdə Na^+ və Ca^{2+} kationlarının NH_4^+ - ionu ilə əvəz olunması 20,4 və 6% təşkil edir. Bu məlumatlara əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, 200 ^{0}C temperatura qədər NH_4 – mezolitdən suyun çıxması, başlanğıc mezolitdə olduğu kimidir. 200 ^{0}C temperatura qədər NH_4-mezolitdə NH_4^+ -ionuna aid olan udulma zolağının intensivliyi çox az dəyişir.

Bu səbəbdən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, 200 ^{0}C temperatura qədər NH_4-mezolitdə hidroksil qruplarının əmələ gəlməsinə (1660 sm^{-1}) səbəb mübadilə zamanı seolitdə qalan kalsium kationudur [3].

Temperaturun sonrakı artması zamanı 250 ^{0}C temperatura qədər 3660 sm^{-1} udulma zolağının intensivliyi artır, 300 ^{0}C temperaturda maksimuma çatır. Bundan sonra dehidroksilləşmə prosesi və buna paralel olaraq NH_4^+ ionu parçalanmağa başlayır. (NH_4^+ ionunun parçalanması 400 ^{0}C temperaturdan yuxarı temperaturda başa çatır). Dehidroksilləşmə və NH_4^+ ionunun parçalanması ola bilər ki, 450^{0}C temperaturda başa çatır.

Bu nəticələr onu göstərir ki, ammonium ionunun parçalanması və dehidroksilləşmə prosesi natrolit və mezolitin ammonium formalarında çox oxşar baş verir. Hər ikisində ilk olaraq ammonium ionunun parçalanması və bundan sonra hidroksil qruplarının əmələ gəlməsi prosesi baş verir (NH_4-natrolitdə 220-250 ^{0}C, NH_4-mezolitdə 250 ^{0}C temperaturda). Bundan başqa natrolit və mezolitin ammonium forması bu qrupun kalsium saxlayan digər nümayəndələrinə nisbətən termiki cəəhətdən daha davamlıdırlar.

NH_4-mezolit natrolit qrupu daxil olan seolitlərə nisbətən (hətta 500 ^{0}C temperaturdan sonra) öz ilkin adsorbsiya tutumunu demək olar ki, 30% saxlayır. Müqayisə göstərir ki, natrolitin ammonium forması, mezolitin ammonium formasına nisbətən daha termostabildir. NH_4-natrolit, NH_4-mezolitdən fərqli olaraq 500 ^{0}C temperaturdan sonra öz ilkin adsorbsiya tutumunu demək olar ki, 50% saxlayır.

Ədəbiyyat

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. Перевод с англ. М.: Мир, 1976, 782 с.

2. Foster M.D. Composition of the zeolites of the natrolite group. 1965, USGS PP 504D: 1-7

3. Мирэаи Д.И., Мамедов Х.С., Гашимов Ф.А. Исследование дегидратации пластинчатых цеолитов методом ИКС. //Материалы VIII Закавказской конференции по адсорбции и хроматографии, Тбилиси, 1985, с. 107.

СТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЗОЛИТА NH_4^+ ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Ахмедов В.Н.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
velyeddin.ahmedov@bk.ru

При систематическом исследовании термостабильности кальцийсодержащих цеолитов, относящихся к разным структурным группам, было обнаружено, что при дегидратации в этих цеолитах происходит процесс твердофазного гидролиза с образованием гидроксидсодержащих соединений. В связи с этим представляет большой интерес получение других «гидроксилобразующих» форм этих цеолитов и сравнение их термической стабильности с термической стабильностью исходного цеолита. Поэтому изучение мезолита NH_4^+ и его термического сопротивления представляет большой интерес.

Ключевые слова: мезолит, полоса поглощения, цеолит, термическое сопротивление, дегидратация, регидратация, обменный катион.

STUDY OF NH_4^+ MESOLITE BY IR-SPECTROSCOPIC METHOD

Ahmedov V.N.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
velyeddin.ahmedov@bk.ru

In a systematic study of the thermal stability of calcium-containing zeolites belonging to different structural groups, it was found that during dehydration in these zeolites, a process of solid-phase hydrolysis occurs with the formation of hydroxide-containing compounds. In this regard, it is of great interest to obtain other "hydroxyl-forming" forms of these zeolites and to compare their thermal stability with the thermal stability of the initial zeolite. Therefore, the study of the Mesolithic NH_4^+ and its thermal resistance is of great interest.

Key words: mesolite, absorption band, zeolite, thermal resistance, dehydration, rehydration, exchangeable cation.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА АДСОРБЕРОВ ДЛЯ АДСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

Байрамова А.С.
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан
aygun.b74@mail.ru

Расчет адсорбционных установок процесса очистки газовых смесей сводится к определению их количества необходимого для непрерывного осуществления поглощения нежелательных компонентов одновременно. В нашем случае этими компонентами являются H_2S, CO_2 и NO_2. Из данного процесса следует отметить, что синтетические цеолиты марки NaX являются эффективным средством для удаления нежелательных компонентов H_2S, CO_2 и NO_2. Затем определяем число адсорберов для адсорбционной очистки газовых смесей. В зависимости от производительности количества поглощаемого

вещества определили число адсорберов 4.

Ключевые слова: *газовая смесь, адсорбер, цеолит NaX, триамин, неподвижный слой адсорбента, адсорбционный метод.*

Как известно, синтетические цеолиты являются эффективным средством для удаления компонентов H_2S, CO_2 и NO_2. Особенно синтетические цеолиты марки NaX (пропитанные три-амином) селективно извлекают выше перечисленные компоненты одновременно. Цеолит NaX применяют в основном для осушки газовых смесей и природных газов, с размером пор не более 1,0 нм. Также поглощают и молекулы компонентов H_2S, CO_2 и NO_2, поры которых не превышают 0,37 нм.

Выбор осуществили путем подбора среди синтетических цеолитов марки NaX, NaA, CaA, CaX, выбрали нам подходящий цеолит NaX, который является самым выгодным по размеру пор и поглощению вредных компонентов одновременно. Размер пор синтетического цеолита NaX составляет 10 Å.

Следует также отметить, что в процессе адсорбционной очистки одновременно H_2S и NO_2 в начальный период времени происходит полное удаление H_2S и CO_2. Потом CO_2 вытесняется из пор цеолита NaX с помощью H_2S [1].

В результате на выходе неподвижного слоя адсорбента количество H_2S возрастает. Также в это время H_2S продолжает поглощаться до момента проскока. Увеличивая время стадии процесса адсорбции можно добиться желаемой степени извлечения диоксида углерода, если H_2S при высоком содержании в составе газовых смесей необходимо проводить адсорбционный процесс в изотермических условиях [2].

Обычно на установке при давлении 5-6 МПа и температуре 20 – 40 ^{0}C очищается от различных газовых месторождений приблизительно 41413.644 тыс. м^3 природного газа в месяц. Из них в сутки 1380 тыс. м^3 природный газ очищается адсорбционным методом.

Расчет промышленных адсорберов и их число имеют важное практическое значение. Поэтому динамическая активность синтетического цеолита NaX и скорость десорбции газа вычисляются из опытных данных. Также регенерация цеолита должна соответствовать опытным данным.

Далее определяем число адсорберов для адсорбционной очистки газовых смесей H_2S, CO_2 и NO_2. Предварительно определим суточное количество газовой смеси, поступающей на адсорбционный аппарат [3].

Месячное количество газовой смеси поступающего из месторождений равно: 41413.644 тыс.м^3, выражение (1) – (2):

$$41413.644 \text{ тыс м}^3 \approx 41414 \text{ тыс м}^3; \quad (1)$$

$$\frac{41414 \text{ тыс м}^3}{30} = 1380 \text{ тыс.м}^3 \quad (2)$$

В качестве поглотителя используется синтетический цеолит NaX. Динамическая активность цеолита NaX a_g =0, 036 кг CO_2/кг цеолита.

Вычислим общее количество (H_2S, CO_2 и NO_2), подлежащие адсорбции: Эти компоненты содержатся 1,6 % по весу, выражение (3) - (4):

$$V = 1380 \text{ тыс.м}^3 \cdot 0{,}016 = 22080 \text{ м}^3; \quad (3)$$

$$m = \rho \cdot V = 0{,}80 \text{ кг/м}^3 \cdot 22080 \text{ м}^3 = 17664 \text{ кг}. \quad (4)$$

Количество компонентов, поглощаемых в течение 1 часа (за одну операцию адсорбции) составит:

$$m_o = m \cdot \tau_1/24 = 17664 \cdot 1/24 = 736 \text{ кг}$$

Количество синтетического цеолита, загружаемого в один промышленный адсорбер неподвижного слоя адсорбента (5):

$$F = \frac{m_0}{a_g} = \frac{717}{0{,}036} = 19917 \text{ кг} \qquad (5)$$

Число стадий адсорбции на всей адсорбционной установке за сутки (6):

$$a = \frac{m}{m_0} = \frac{17664}{736} = 24 \qquad (6)$$

Основные режимы работы промышленных адсорберов состоят из следующих стадий: адсорбция – τ_a =1,0 час; десорбция –$\tau_д$ =1,8 час; регенерация - $\tau_р$ =1.0 час; τ = 3,8 час.

Число стадий процесса адсорбции, которое может быть проведено в одном адсорбере в течение суток (7):

$$b = \frac{24}{\tau} = \frac{24}{3{,}8} = 6{,}31 \qquad (7)$$

Требуемое число адсорберов (8):

$$N = \frac{a}{b} = \frac{24}{6{,}3} = 3{,}8 \approx 4 \qquad (8)$$

На основе расчета получаем число адсорберов 4.

Газовую смесь H_2S, CO_2 и NO_2 пропускали через неподвижный слой цеолита NaX давление 1-6 МПа, при 20 ÷ 40^{0}С подачей в верхнюю часть адсорбера. На неподвижном слое цеолита NaX происходит адсорбция H_2S, CO_2 и NO_2. Процесс осуществляется в 4-х адсорбционных аппаратах. Первый адсорбер работает в режиме адсорбции, второй десорбции, третий регенерации и четвертый охлаждения.

Скорость природного газа определяется гидравлическим сопротивлением слоя адсорбента. Слой цеолита NaX постепенно насыщается нежелательными компонентами H_2S, CO_2 и NO_2. После полного насыщения цеолита адсорбер переключают на регенерационный режим непосредственно в адсорбере и дальше соответственно [4].

Расход природного газа контролировали расходомером. Влагу газовых смесей на выходе из адсорбера измеряли прибором «Parametric -280». Концентрацию компонентов газовых смесей определяли прибором "Rubotherm". При различных значениях перепада давления слоя адсорбента определяли концентрации газовых смесей.

Значение концентрации газов в зависимости от условия процесса адсорбции, содержащихся в очищенном потоке на выходе из адсорбера, приведены в таблице.

Таким образом, предлагаемый метод разделения газовых смесей позволяет вести адсорбцию в отношении трехкомпонентной газовой смеси $H_2S/NO_2/ CO_2$, исходный состав которой в %-ом объеме соответствует- H_2S - 80%, CO_2 - 15%, NO_2 - 5%, с использованием в качестве цеолита NaX при поддержании перепада давления в адсорбционном слое 0,173÷0,203 кГ/см^2. Оптимальными условиями процесса адсорбции содержащихся газовых компонентов в смеси является проведение процесса при перепаде давления в адсорбционном слое 0,193 кГ/см^2, который обеспечивает после очистки содержание % об.: H_2S - 0,040, CO_2 -

0,010, NO_2 - 0,061.

Таблица. Значения концентрации газов, содержащихся в очищенном потоке на выходе из адсорбера в зависимости от условия процесса адсорбции

Значение перепада давления в адсорбционном слое, кГ/см^2	Содержание компонентов газовых смесей после очистки, % об		
	H_2S	CO_2	NO_2
0.153	0.059	0.041	0.087
0.163	0.054	0.033	0.08
0.173	0.047	0.018	0.07
0.183	0.042	0.012	0.062
0.193	**0.040**	**0.011**	**0.061**
0.203	0.041	0.010	0.067
0.214	0.042	0.014	0.074
0.224	0.043	0.020	0.086
0.234	0.047	0.026	0.092

Проведенные нами экспериментальные данные показывают, что при скорости газа 1,5 м/с и при поддержании перепада давления в адсорбционном слое 0,173 - 0,203 кГ/см^3 степени недоиспользования адсорбционной емкости приближаются к нулю.

Способ очистки газовой смеси содержащей диоксид углерода, диоксид азота и сероводород, включающий контактирование газового потока с синтетическим цеолитом NaX, отличающийся тем, что процесс осуществляют при перепаде давления в адсорбционном слое 0,173 - 0,203 кГ/см^3.

Поставленная задача решена предлагаемым способом очистки: путем контактирования газового потока, содержащего CO_2, H_2S и NO_2 с адсорбентом NaX при перепаде давления в адсорбционном слое 0,173÷ 0,203 кГ/см^2.

Предлагаемый метод разделения газовых смесей позволяет вести адсорбцию в отношении трехкомпонентной газовой смеси $H_2S/NO_2/CO_2$, исходный состав которой в %-ом об. соответствует- H_2S - 80%, CO_2 - 15%, NO_2 - 5%, с использованием в качестве цеолита NaX при поддержании перепада давления в адсорбционном слое. Определена предельная статическая активность адсорбента NaX по CO_2 – 11.0; H_2S– 12.6 и NO_2 – 9.8 г/100г.

Процесс очистки газовых смесей на цеолитах является циклическим [5].

На рисунке показаны изотермы адсорбции CO_2, H_2S и NO_2.

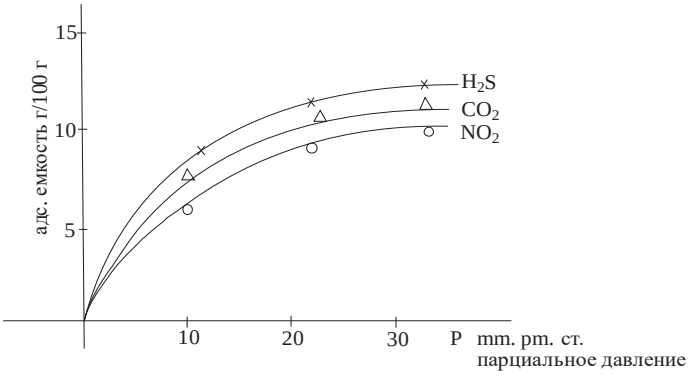


Рис. Изотермы адсорбции H_2S, CO_2, NO_2 на цеолите NaX при температуре 20 ^{0}C.

Из рисунка 1 видно, что равновесная величина адсорбции в зависимости от

компонентов различны. Изотермы адсорбции количественно описаны уравнениями Лэнгмюра и найдены коэффициенты уравнения.

Полученные количественные величины изотермы адсорбции CO_2, H_2S и NO_2 из газовых смесей в дальнейшем могут быть использованы для математического моделирования этого процесса.

Литература

1. Байрамова А.С., Юсубов Ф.В., Бабаев Р.К. Исследование процесса адсорбции H_2S, CO_2 и NO_2 от природного газа с целью компьютерного моделирования. //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, № 5-6, May June, Austria, Vienna 2015, с.123-127.

2. Бекиров Т.М. Промысловая и заводская обработка природных и нефтяных газов. М.: Недра, 1980, 293 с.

3. Кельцев Н.В. Физическая адсорбция из многокомпонентных фаз. М.: Наука, 1982, с. 30-38.

4. Одум Ю. Основы экологии. М.: Наука, 1995, 477 с.

5. Юсубов Ф.В., Байрамова А.С. Исследование и компьютерное моделирование процесса разделения газовых смесей. //Журнал Химическая технология, Москва, 2020, т. 21, №9, с. 428-432.

QAZ QARIŞIQLARININ ADSORBSİYA TƏMİZLƏNMƏSİ ÜÇÜN ADSORBERLƏRİN SAYININ MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ

Bayramova A.S.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

aygun.b74@mail.ru

Qaz qarışıqlarının təmizlənməsi prosesinin adsorbsiya qurğularının hesablanması eyni zamanda arzuolunmaz komponentlərin udulmasının fasiləsiz həyata keçirilməsi məqsədilə lazım olan miqdarının təyin edilməsi üçün aparılır. Bizim işimizdə bu komponentlər H_2S, CO_2 və NO_2-dir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu prosesdə NaX markasının sintetik seolitləri, H_2S, CO_2 və NO_2 zərərli komponentlərinin çıxarılması üçün effektiv vasitədir. Sonra qaz qarışıqlarından adsorbsiya təmizlənməsi ilə adsorberlərin sayı təyin edilmişdir. Udulmuş maddənin miqdarının performansından asılı olaraq, adsorberlərin sayının 4 olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: qaz qarışığı, adsorber, seolit NaX, triamin, adsorbentin hərəkətsiz təbəqəsi, adsorbsiya metodu.

DETERMINATION OF THE NUMBER OF ADSORBERS FOR THE ADSORPTION PURIFICATION OF GAS MIXTURES

Bayramova A.S.

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

aygun.b74@mail.ru

The calculation of the adsorption units of the gas mixture purification process is reduced to determining the amount of gas mixtures required for continuous absorption of undesirable components simultaneously. In our case, these components are H_2S, CO_2 and NO_2. From this process, it should be noted that synthetic zeolites of the NaX brand are an effective means for

removing unwanted components of H_2S, CO_2 and NO_2. Then we determine the number of adsorbers for the adsorption purification of gas mixtures. Depending on the performance of the amount of absorbed substance, the number of adsorber was determined 4.

Key words: gas mixture, adsorber, NaX zeolite, triamine, fixed adsorbent layer, adsorption method.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ШЛАКА - ШЛАМА

Герайбейли С.А.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

г. Баку, Азербайджан

geraybeylisamira@rambler.ru

В последнее время в области агрохимии, почвоведения и мелиорации сложилось мнение о производстве модифицированных макро- и микроэлементами органическо-минеральных комплексных удобрений на основе современных технологий с использованием более дешевого, неисчерпаемого сырья, содержащего много соединений питательных элементов. Из сказанного очевидно, что в получении комплексных удобрений используются в большом количестве химические соединения, апатит и минеральные кислоты. Наряду с этим существует очень сложная технология получения комплексных удобрений на основе названных видов сырья.

Ключевые слова: *шлак, шлам, комплексные удобрения, апатит, минеральные кислоты.*

К материалам, используемым в получении комплексного удобрения, можно отнести метод и сырье, используемое в нем. Основным сырьем в получении комплексного удобрения являются фосфаты. Они делятся на апатиты и фосфориты. Наименее распространенным, но промышленно важным является апатит, который выражается следующим образом: $Ca_{10}R_2(PO_4)_6$ (где R- ион фтора, хлора, карбоната или гидроксида). В составе апатитной породы содержится нефелин, имеющий кристаллическую структуру (Na, K) $AlSiO_4 \cdot nSiO_2$, пироксен-эгирин $NaFe(SiO_3)_2$ и эгирин-авигит Ca (Mg, Fe, Al)$(SiO_2)_6$, титаномагнетит $Fe_3O_4 \cdot TiO_3 \cdot TiO_2$, сфен $CaTiSiO_5$, полевой шпат и т. д. Наиболее распространенный апатитовый концентрат содержит в среднем 74% апатита, 11,5% нефелина и 5,5% пироксена. Состав апатита, используемого в настоящее время в получении удобрений, содержащих N, P, K, приведен в виде таблицы.

Таблица. Состав апатитового концентрата

Содержимое	Состав (%)	Содержимое	Состав (%)
P_2O_5	39,4 – 40,7	Al_2O_3	0,5 – 0,05
CaO	53,0 – 53,4	Fe_2O_3	0,45 – 0,05
F	3,17 – 3,25	TiO_2	0,15 – 0,05
SrO	2,7 – 2,8	K_2O	0,20 – 0,10
MgO	0,15 – 0,13	Na_2O	0,9 – 0,15
$R_2O_3^*$	1,1 – 0,15	SiO_2	1,0 – 0,19

* - редкоземельные элементы

Как видно из таблицы, обогащенная флотацией руда в основном делится на две части - апатитовый концентрат и остаток нефелина. Согласно стандарту, апатитовый концентрат содержит 39,4% P_2O_5 и 1% влаги. Апатитовый концентрат находится в мире практически только в горах Хибин, расположенных на Кольском полуострове. Очень часто данный апатитовый концентрат экспортируется во многие зарубежные страны [1].

Очень часто данный апатитовый концентрат экспортируется во многие зарубежные страны.

До настоящего времени в производстве фосфатной кислоты, фосфорных удобрений и других удобрений на основе апатитового концентрата он используется в качестве основного сырья [2].

Помимо апатитового концентрата, существует еще один апатит промышленного значения - магнитная руда, в которой содержится 10,5% P_2O_5 и 5% MgO. После обогащения P_2O_5 в составе данной руды достигает уровня 25-35%. Однако при наличии в ее составе 7-10% MgO она редко используется в качестве основного Кроме того, во многих регионах бывшего Советского Союза есть месторождения апатита.

Фосфориты образуются в местностях, где в прошлом было море. Это - фосфаты кальция. Данные породы содержат кварц SiO_2, кальцит $CaCO_3$, доломит $CaCO_3 \cdot \cdot MgCO_3$ и другие минералы. Поскольку в таких фосфоритах содержится железо, алюминий, их несколько трудно обрабатывать. Несмотря на это, завод, производящий фосфорную кислоту и фосфорные удобрения, работает на основе этих фосфоритов. Их состав приведен ниже (%): 14,0-16,0% P_2O_5; 5,0-19,0% CO_2; 1,5-4,0% MgO; 15,0-35,0% SiO_2 и другие соединения.

Использованные кислоты. Важным сырьем для получения комплексного удобрения являются и неорганические минеральные кислоты. Концентрация используемой в этом процессе серной кислоты 66-75% H_2SO_4. В то же время использовалась и азотная кислота (концентрация этой кислоты составила 45-52% HNO_3). Наряду с этим использовалась и фосфатная кислота. Ее концентрация составила 28-42% H_3PO_4.

В зависимости от состава используемого сырья в настоящее время основное сырье комплексного удобрения получают следующим образом [3]:

$$Ca_5F(PO_4)_3 + 10HNO_3 = 3H_3PO_4 + 5(CaNO_3)_2 + HF + Q \qquad (1)$$

В результате этой реакции получают фосфатную кислоту (H_3PO_4), нитрат кальция $(CaNO_3)_2$ и фтористый водород HF. Как видно из первой реакции, соединение, состоящее из фосфатной кислоты (H_3PO_4) и нитрата кальция $Ca(NO_3)_2$, составляет основу сырья комплексного удобрения. При последующих операциях эти соединения, составляющие основу сырья комплексных удобрений, взаимодействуя с различными добавками, образуют комплексные удобрения [4]. Однако существуют следующие способы, отличающие производство удобрения. Одним из них является карбонатный метод:

$$5Ca(NO_3)_2 + 3H_3PO_4 + 10NH_3 + 2CO_2 + 2H_2O = 3CaHPO_4 + 10PH_4NO_3 + 2CaCO_3 + Q \quad (2)$$

Второй способ – сульфатный:

$$2Ca_5F(PO_4)_3 + 12HNO_3 + 4H_2SO_4 + 13NH_3 = 12NH_4NO_3 + NH_4H_2PO_4 + 5CaHPO_4 + \\ + 4CaSO_4 + CaF_2 + Q \quad (3)$$

Третий - способ фосфорной кислоты:

$$1{,}5Ca(NO_3)_2 + 3H_3PO_4 + 4{,}5NH_3 = 1{,}5CaHPO_4 + 1{,}5NH_4H_2PO_4 + 3NH_4NO_3 \quad (4)$$

При рассмотрении сырья, использованного в проведении работы, становится очевидно, что сырье, используемое здесь, основано на новой технологии, и кислота, используемая для расщепления посторонних примесей в составе фосфатов, бралась в излишнем количестве. Под посторонними примесями подразумеваются нефелин, каолин глауконит и другие.

Произведенный на основе дешевых, неисчерпаемых природных минералов, богатых микро- и макроэлементами, и промышленных отходов, восстанавливая поврежденные участки почвы и приводя их в пригодное для посева состояние.

Между серной кислотой и посторонними примесями, содержащимися в фосфатах, происходит следующая реакция и по закону Гесса выделяется тепло 70 – 80 °С [5]:

$$Na_2O{\cdot}K_2O{\cdot}Al_2O_3{\cdot}2SiO_2 + 5H_2SO_4 = Na_2SO_4 + K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 2SiO_2 + 5H_2O + Q \quad (5)$$

$$K_2O{\cdot}Al_2O_3{\cdot}2SiO_2{\cdot}2H_2O + 4H_2SO_4 = K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 2SiO_2 + 6H_2O + Q \quad (6)$$

Как видно из реакций (5) и (6), силикаты (глаукомонит, каолин, нефелин) в составе природных фосфатов расщепляются под воздействием сульфатной кислоты, в результате чего образуются сульфаты и кремниевая кислота. Полученная отсюда кремниевая кислота взаимодействует с HF, образовавшимся в первой реакции (1):

$$6HF + SiO_2 = H_2SiF_6 + 2H_2O \quad (7)$$

И получается гексафторид кремния, который используется в производстве AlF_3.

Известно, что получение минеральных удобрений в качестве основного сырья используются апатит, фосфорит и минеральные кислоты. При использовании фосфоритов низкого качества в его составе количество P_2O_5 должно быть не меньше чем 20%. С другой стороны если количество P_2O_5 в составе фосфорита меньше 20%, то в этом случае фосфорит смешивают с апатитом и используют при получении удобрений или же фосфорной кислоты. Такие исследовательские работы ведутся до настоящего времени. При проведении работа с фосфоритом низкого качества количество P_2O_5 в его составе должно быть больше чем 20%. Однако если в составе фосфорита количество P_2O_5 меньше 20%, то его нельзя использовать для получения ни удобрений и фосфорной кислоты. Для проведения работы с подобным фосфоритом в состав нужно вводить элемент питания - природные соединения или какой-либо отход [6].

Метод выполнения работы. Работа была выполнена на нижеследующей лабораторной установке (рис.).

По потребности резервуар (1) наполняется одной из минеральных кислот (здесь использовалась H_2SO_4). Из кислотного резервуара отходит 3 линии. Одна линия (2) отходят в бункер со шлаком, вторая (3) в бункер со шламом, третья (4) в бункер с фосфоритом. Как сказано выше процесс разведение отработанной кислоты происходит во время подачи в бункера 2, 3, 4. Для получения в бункерах 2, 3, 4 нужной теплоты добавляется кислота в соотношении твердые частицы: жидкая часть 1:2,5÷3,5. Сначала включается мотор (5). Затем содержимое в бункерах 2, 3, 4 кашица подается в шнек (6). В шнек одновременно из (17) подается молотая, разведенная с pH 5,5-6,0 пройдя через дозатор переходит в реактор (8). Здесь из кашицы отбирается проба. Если нужные элементы питания переходят в раствор, то кашица подается в осушитель - гранулятор для зернения. Образованный здесь зернистый материал входит в элеватор просеянные частицы размером 6-9 мм. Поданное в элеватор соединение входит в сито (15), где она делится на три части. Часть с размером частиц 1-5 мм

- готовый продукт, состав которого дан ниже (масс %): $P_2O_{5свобод.}$ -2,5-3,1; $P_2O_{5освоен.}$12,5-13,6; $P_2O_{5общий}$14,5-15,1; K_2O-2,6-3,1; MgO-3,1-3,5; CaO-23,5-24,1; выход готового продукта 89-93%. Механическая прочность зернистого удобрения 16 кгс/см^2. Част размером 0,5-1,0 мм подается в ретуру реактора (14). Часть размером 6-9 мм передается в дробитель (13). Дробленная часть подается в элеватор (12) и возвращается обратно в процесс.

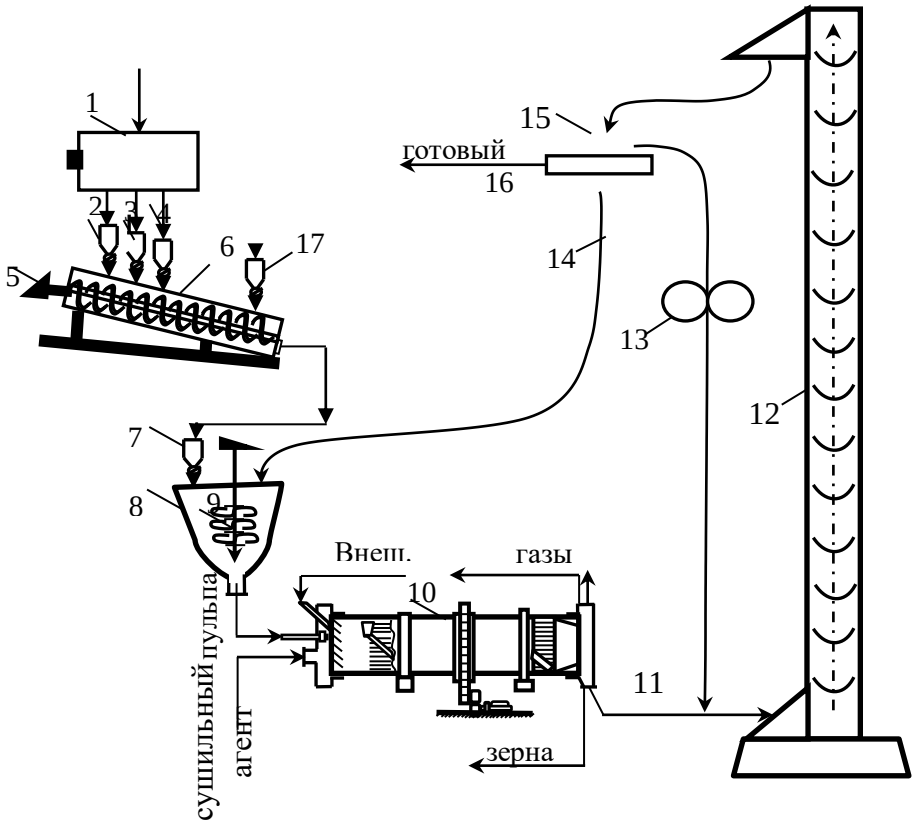


Рис. 1. Разработка технологии получения комплексного удобрения на основе шлака, шлама отработанной серной кислоты и местного модификатора

1-резервуар для кислоты; 2-бункер шлака; 3-бункер для фосфорита; 4-бункер для шлама; 5-мотор; 6-шнек; 7-дозатор; 8-реактор; 9-смеситель; 10-осушитель-гранулятор; 11-линия полупродукта; 12-элеватор; 13-дробитель; 14-линия ретура; 15-сита; 16-линия продукта; 17-сосуд с нейтрализующим соединением.

Литература

1. Маргалис Ф.Г., Уканянц Т.Т. Производство комплексных удобрений. М.: Химия, 1996, с. 117-128.

2. Ферсман А.Е. Наш апатит и фосфорит. М.: 1986.

3. Позин М.Е., Копышев Б.А., Алосманов М.С. Технология минеральных солей. Л.: Химия, 1989, с. 81.

4. Кононов А.В. Стерлин В.Н., Евдокимова Л.И. Основы технологии комплексных удобрений. М.: Химия, 1988, с. 307.

5. Bruce F. // Chem. Eng. News, 2016, v.53, №27, pp. 9-15.

6. Алосманов М.С., Спиридонова И.А. Химическая переработка низкосортных фосфоритов с целью получения комплексных удобрений. //Химическая промышленность. 1996, №11, с. 36-40.

ŞLAK - ŞLAM ƏSASINDA KOMPLEKS GÜBRƏNİN ALINMASI TEXNOLOGİYASI

Gəraybəyli S.A.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
geraybeylisamira@rambler.ru

Son zamanlar aqrokimya, torpaqşünaslıq və meliorasiya sahəsində daha ucuz, tükənməz xammaldan istifadə etməklə müasir texnologiyalara əsaslanan, tərkibində çoxlu qida elementləri olan üzvi - mineral kompleks gübrələrin modifikasiyalı makro-və mikroelementlərin istehsalı haqqında fikir yaranmışdır. Bütün bunlardan aydın olur ki, kompleks gübrələrin alınmasında çoxlu miqdarda kimyəvi birləşmələr, apatit və mineral turşuları istifadə olunur. Bununla yanaşı, adı çəkilən xammal növləri əsasında kompleks gübrələrin alınması üçün çox mürəkkəb texnologiya mövcuddur.

Açar sözlər: şlak, şlam, kompleks gübrələr, apatit, mineral turşular.

TECHNOLOGY FOR OBTAINING A COMPLEX FERTILIZER BASED ON SLAG - SLUDGE

Geraybeyli S.A.
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
geraybeylisamira@rambler.ru

Recently, in the field of agrochemistry, soil science and land reclamation, there has been an opinion about the production of organic - mineral complex fertilizers modified with macro-and microelements on the basis of modern technologies using cheaper, inexhaustible raw materials containing many compounds of nutrients. From what has been said, it is obvious that in the production of complex fertilizers, chemical compounds, apatite and mineral acids are used in large quantities. Along with this, there is a very complex technology for obtaining complex fertilizers based on these types of raw materials.

Key words: slag, sludge, complex fertilizers, apatite, mineral acids.

PHASE RELATIONS IN THE MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 SYSTEM AT 500ºC

[1]Orujlu E.N., [2]Aliev Z.S., [1]Babanly M.B.
[1]Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M.F.Naghiev of ANAS, Baku, Azerbaijan
[2]Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
elnur.oruclu@yahoo.com

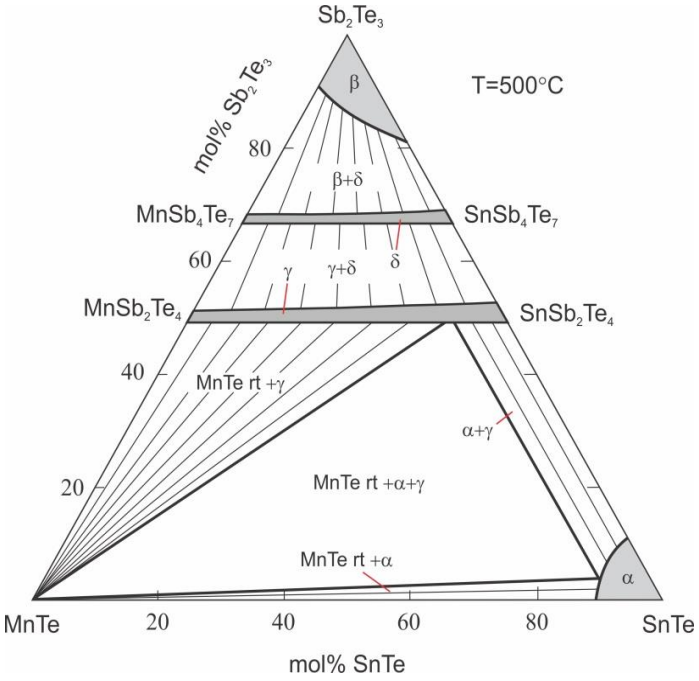
The phase relations in the MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 system at 500ºC were established by powder X-ray diffraction (PXRD) and differential thermal analysis (DTA) techniques. The existence of solid solutions based on starting SnTe and Sb_2Te_3 compounds, and the formation of a continuous series of solid solutions in the $MnSb_2Te_4$-$SnSb_2Te_4$ and $MnSb_4Te_7$-$SnSb_4Te_7$ sections of the system was revealed. Obtained novel solid solutions are of great interest as potential magnetic topological insulator phases.

Key words: *manganese antimony tellurides; magnetic topological insulators; layered*

materials, tetradymite-like compounds, phase diagram.

Introduction

The concept of topological insulators (Tls) has attracted significant research attention in the field of condensed matter physics and materials science in recent years due to its extensive application prospects in spintronic, quantum computing, etc [1-4].



Classical Tls - bismuth and antimony tellurides or selenides are good candidates for doping with magnetic 3d metals, such as V, Cr, Mn, and Fe in order to generate robust magnetism [5-7]. Doping or other ways, such as a magnetic proximity effect to induce magnetism in Tls, is quite challenging and control of these states remained elusive so far. However, recent studies show $MnBi_2Te_4$ as the first intrinsic natural occurring antiferromagnetic TI phase which is the first derivative of Bi_2Te_3 structure [8,9]. Recently many efforts have been directed to Mn-B^V-Te (B^V-Sb, Bi) alloys due to their magnetic topological phases and rich playground for the realization of other novel exotic quantum states of matter [10-12].

The knowledge on phase equilibria and reliable thermodynamic data of corresponding systems provides essential information for synthesizing and designing novel complex phases, as well as the development of modern sample-preparation and bulk single crystal growth techniques [13].

In this work, we study the phase equilibria in the MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 system at 500ºC which is an interesting research topic for searching for new magnetic materials.

Experimental procedures

The starting binary compounds - MnTe, SnTe, and Sb_2Te_3 were synthesized using high purity (99.999%) elemental components purchased from Alfa Aesar and Sigma-Aldrich. Manganese was treated with hydrochloric acid for removing oxide layer from the surface. The weighed samples were placed in glassy carbon crucibles inside the quartz ampoules under high vacuum (~10^{-3} Pa) and sealed. Ampoules were heated to 1200, 900, and 700°C, respectively, and were kept for 6 h. The phase compositions of all three binary compounds were checked by DTA and PXRD methods.

Using pre-synthesized binary compounds, samples of the MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 system were synthesized up to a maximum temperature of 1100°C and held for 4 h. All ampoules were quenched in icy water when samples were in the liquid state. The samples then additionally annealed at 500 °C for 8 weeks to form equilibrium phases and subsequently quenched in icy water. The total mass of each sample was 1 gr.

Identification of all samples was carried out using PXRD and DTA methods. PXRD analyses were performed via Bruker D2 PHASER diffractometer at ambient conditions using $CuK_{\alpha 1}$ radiation. The scanning range was 5-75°. DTA analyses were carried out on the LINSEIS HDSC PT1600 system (precision ±2°C) with a heating rate of 10°C. Temperatures of thermal

effects were taken mainly from the heating curves.

Results and discussion

The combined analysis of the experimental results of quenched alloys and available phase equilibria data of the three constituent binary systems enabled us to construct the self-consistent phase diagram of the SnTe-MnTe-Sb_2Te_3 system at 500ºC.

As can be seen in Figure, the system is characterized by the formation of solid solution areas based on the starting binary SnTe (α-phase) and Sb_2Te_3 (β-phase) compounds. The homogeneity field of the β-phase is bigger compared to the other one. Besides, a continuous series of solid solution areas are formed in two sections of the system, namely $MnSb_2Te_4$-$SnSb_2Te_4$ and $MnSb_4Te_7$-$SnSb_4Te_7$. The PXRD data confirmed the existence of continuous series of solid solutions over the entire concentration range in these two sections.

The interaction of MnTe and α-phase based on SnTe with γ-phase leads to the formation of MnTe rt+γ and α+γ biphasic areas. In addition, biphasic MnTe rt+α phase area exists as well. Ultimately, this leads to the formation of a three-phase region MnTe rt + α + γ in the concentration triangle.

Obtained results can be used for developing new magnetic topological insulator phases with variable compositions.

Conclusion

The phase equilibria of the MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 system at 500ºC was investigated using PXRD and DTA techniques. It was established that continuous series of solid solutions are formed in both $MnSb_2Te_4$-$SnSb_2Te_4$ and $MnSb_4Te_7$-$SnSb_4Te_7$ sections of the system. There are also homogeneity fields based on initial SnTe (α-phase) and Sb_2Te_3 (β-phase) starting compounds as well.

References

1. Hasan M.Z., Kane C.L. Colloquium: Topological insulators. Rev. Mod. Phys. 2010. 82, 3045.

2. Qi X.L., Zhang S.C. Topological insulators and superconductors. Rev. Mod. Phys. 2011. 83, 1057.

3. Mogi M., Kawamura M., Yoshimi R., et al. A magnetic heterostructure of topological insulators as a candidate for an axion insulator. *Nature Mater.* 2017. 16, 516.

4. He K., Wang Y., et. al. Topological Materials: Quantum Anomalous Hall System. Annu. Rev. Condens. Matter Phys. 2018. 9, 329.

5. Teng J., Liu N., Li Y.. Mn-doped topological insulators: a review. //J. Semicond. 2019. 40 (8), 081507.

6. Chang C.Z., Zhao W., et al. High-precision realization of robust quantum anomalous Hall state in a hard ferromagnetic topological insulator. Nat. Mater. 2015. 14 (5), 473.

7. Ge J., Chen T., et al. Evidence of layered transport of bulk carriers in Fe-doped Bi_2Se_3 topological insulators. Solid State Commun. 2015. 211, 29.

8. Otrokov M.M., Klimovskikh I.I., et al. Prediction and observation of an antiferromagnetic topological insulator. Nature. 2019. 576, 416.

9. Estyunin D.A., Klimovskikh I.I. et al. Signatures of temperature driven antiferromagnetic transition in the electronic structure of topological insulator $MnBi_2Te_4$. APL Materials 2020. 8, 021105.

10. Jahangirli Z.A., Alizade E.H., et. al. Electronic structure and dielectric function of Mn-

Bi-Te layered compounds. //J. Vac. Sci. Technol. 2019. 37 (6), 062910.

11. Klimovskikh I.I., Otrokov M.M., et al. Tunable 3D/2D magnetism in the ($MnBi_2Te_4$)(Bi_2Te_3)m topological insulators family. npj Quantum Mater. 2020. 5, 54.

12. Aliev Z.S., Amiraslanov I.R., et al. Novel ternary layered manganese bismuth tellurides of the $MnTe-Bi_2Te_3$ system: Synthesis and crystal structure. //J. Alloys Compd. 2019. 789, 443.

13. Babanly M.B., Chulkov E.V., et. al. Phase diagrams in materials science of topological insulators based on metal chalcogenides. //Russ. J. Inorg. Chem.. 2017. 62, 1703.

MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 SİSTEMİNDƏ 500 ºC-DƏ FAZA TARAZLIQLARI

[1]Oruclu E.N., [2]Əliyev Z.S., [1]Babanlı M.B.

[1]AMEA akad. M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

elnur.oruclu@yahoo.com

Ovuntu rentgenfaza analizi və diferensial termiki analiz metodlarından istifadə etməklə MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 sistemində 500 ºC-də faza tarazlıqları öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sistemdə ilkin SnTe və Sb_2Te_3 birləşmələri əsasında homogenlik sahələri, eləcə də $MnSb_2Te_4$-$SnSb_2Te_4$ və $MnSb_4Te_7$-$SnSb_4Te_7$ kəsikləri üzrə fasiləsiz bərk məhlul sahələri əmələ gəlir. Aşkar edilmiş yeni bərk məhlullar potensial maqnetik topoloji izolyator fazaları kimi önəm kəsb edir.

Açar sözlər: manqan stibium tellur, maqnetik topoloji izolyator, bərk məhlul, faza diaramı.

ФАЗОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ В СИСТЕМЕ MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 ПРИ 500 ºC

[1]Оруджлу Э.Н., [2]Алиев З.С., [1]Бабанлы М.Б.

[1]Институт катализа и неорганической химии им. Акад. М.Ф.Нагиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

[2]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

elnur.oruclu@yahoo.com

Фазовые соотношения в системе MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 при 500°C были изучены методами порошковой дифракции рентгеновских лучей (PXRD) и дифференциального термического анализа (DTA). Выявлено существование твердых растворов на основе исходных соединений SnTe и Sb_2Te_3, а также образование непрерывной серии твердых растворов по разрезам $MnSb_2Te_4$-$SnSb_2Te_4$ и $MnSb_4Te_7$-$SnSb_4Te_7$. Полученные новые твердые растворы представляют большой интерес как потенциальные фазы, проявляющие свойства магнитного топологического изолятора.

Ключевые слова: марганец сурьма теллур, магнитно топологический изолятор, твердый раствор, фазовый диаграм.

$6Ag_2Se+Ag_8GeTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8GeSe_6$ SİSTEMİNİN LİKVİDUS SƏTHİ

[1]Əmiraslanova A.S., [1]Alverdiyev İ.C., [1]Yusibov Y.Ə., [2]Babanlı M.B.

[1]Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə ş., Azərbaycan

[2] AMEA akad. M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

ialverdiyev73@gmail.com

Gümüşün mürəkkəb xalkogenidləri maraqlı fotoelektrik, optik, termoelektrik və s. xassələrinə malik funksional materiallardır. Onların bəziləri isə qarışıq ion-elektron keçirici materiallar olub, ionselektiv elektrodların, bərk yanacaq elementlərinin elektrod materiallarının və s. hazırlanmasında istifadə üçün pespektivlidirlər [1-3].

Belə xassələrə malik yeni fazaların axtarışı baxımından Ag, B^{IV} || X, X' (B^{IV}-Si, Ge, Sn; X, X'-S, Se, Te) tipli qarşılıqlı sistemlər böyük maraq kəsb edir. Bu sistemlərdə gümüşün həm binar, həm də üçlü xalkogenidləri əsasında geniş anion əvəzləməli bərk məhlul sahələrinin əmələ gəlməsi gözlənilir. Bu isə tərkibi dəyişməklə həmin materialların funkional xassələrini idarə etməyə imkan yaradır.

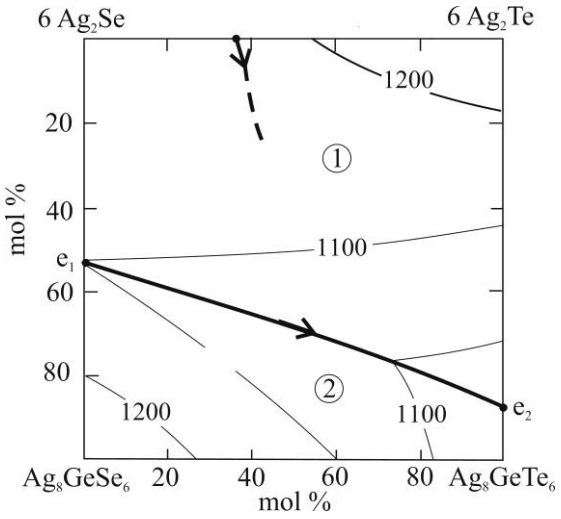
Təqdim olunan işdə Ag,Ge||Se,Te qarşılıqlı sisteminin $Ag_2Se + Ag_8GeTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te + Ag_8GeSe_6$ qatılıq sahəsində faza tarazlıqlarının tədqiqinin nəticələri verilir.

Ədəbiyyat məlumatlarının analizi göstərir ki, bu qarşılıqlı sistemin Ag_2Se-Ag_2Te və Ag_8GeSe_6-Ag_8GeTe_6 yan tərəfləri ilkin birləşmələrin yüksəktemperaturlu modifikasiyaları arasında arasıkəsilməz, digər modifikasiyaları əsasında isə geniş bərk məhlul sahələri əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Qarşılıqlı sistemin digər 2 yan tərəfi evtektik tipə aiddir [1].

İlkin birləşmələrin sintezi yüksək təmizlik dərəcəsinə malik bəsit maddələrin stexiomentirk qarışıqlarının vakuumlaşdırılmış (10^{-2}Pa) kvars ampulalarda ikizonalı şəraitdə aparılmışdır. Tədqiq olunan sistemin xəlitələri müvafiq birləşmələrin vakuum şəqaitində birgə əridilməsi ilə alınmış və əvvəlcə 800 K-də (300 saat), sonra isə 500 K-də (100 saat) termiki emaldan keçirilmişdir.

Tədqiqatlar DTA (NETZSCH 404 F1 Pegasus sistemi) və RFA (Bruker D8 ADVANCE və D2 Phaser difraktometrlər, CuK_α-şüalanması) üsulları ilə aparılmışdır.

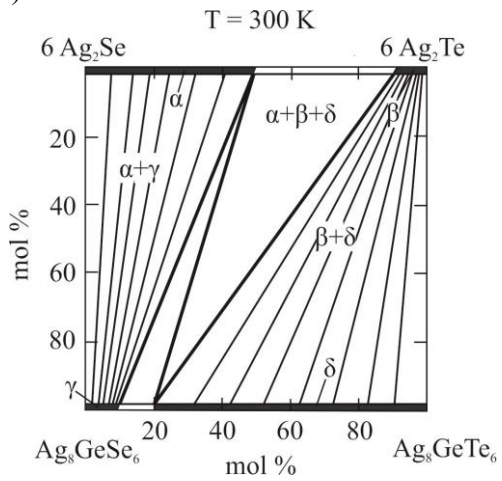
Alınmış təcrübi nəticələr əsasında $6Ag_2Se + Ag_8GeTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te + Ag_8GeSe_6$ qarşılıqlı sisteminin likvidus səthinin proyeksiyası, həmçinin faza diaqramının 300 K-də izotermik kəsiyi qurulmuşdur (şək.1,2).



Şək. 1. $6Ag_2Se + Ag_8GeTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te + Ag_8GeSe_6$ qarşılıqlı sisteminin likvidus səthinin proyeksiyası.

Müəyyən edilmişdir ki, likvidus səthi Ag_2Se-Ag_2Te və Ag_8GeSe_6-Ag_8GeTe_6 yan sistemlərində əmələ gələn yüksək temperaturlu bərk məhlulların (α'- və δ- fazalar) ilkin kristallaşmasına uyğun gələn 2 səthdən ibarətdir. Bu səthlər L↔α'+δ evtektika əyrisi ilə sərhədlənirlər (şək.1, e_1e_2 əyrisi).

Otaq temperaturunda sistemdə ilkin birləşmələrin müfaviq modifikasiyaları əsasında geniş bərk məhlul sahələri aşkar edilmiş və onların qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranan iki- və üçfazalı sahələr sərhədləndirilmişlər (şək.2).



Şək. 2. $6Ag_2Se + Ag_8GeTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te + Ag_8GeSe_6$ sisteminin 300 K-də bərkfaza tarazlıqları diaqramı.

Alınmış yeni əvəzolunma bərk məhlulları potensial qarışıq ion-elektron keçiricikli funksional materiallar kimi maraq kəsb edirlər.

Ədəbiyyat

1. Бабанлы М.Б., Юсибов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.

2. Иванов-Щиц А.К., Мурин И.В. Ионика твердого тела, т. 1. С-Пб: изд. С.- Петерб. ун-та, 2000, 616 с.

3. Shen X., Yang C-C, Liu C., Wang G., Tan H., Tung Y-H., Wang G., Lu X., He J., Zhou X. High-Temperature Structural and Thermoelectric Study of Argyrodite Ag_8GeSe_6 // ACS Applied Materials & Interfaces, 2019**,** v.11(2), p.2168-2176

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА СОЕДИНЕНИЯ Ag_8SnSe_6 МЕТОДОМ ДСК

Байрамова У.Р., Машадиева Л.Ф.

Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Ф.Нагиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

leylafm76@gmail.com

В работе исследованием тройного соединения Ag_8SnSe_6 дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК) получено значения его энтальпии фазового перехода с расчетом на 1 моль вещества. Используя уравнение Гиббса-Гельмгольца и данные ДСК была рассчитана энтропия фазового перехода исследуемого соединения. Полученные методом ДСК значения термодинамических функций фазового перехода соединения Ag_8SnSe_6 хорошо

согласуются с результатами других работ, в которых эти термодинамические функции определены методом ЭДС с твердым электролитом.

Ключевые слова: *Ag_8SnSe_6, фазовый переход, энтальпия, энтропия, дифференциально-сканирующая калориметрия.*

Введение

Бинарные и сложные халькогениды на основе меди и серебра относятся к числу перспективных функциональных материалов [1]. В частности, халькогениды меди и серебра с тяжелыми *p*-элементами IV и V групп представляют интерес в качестве термоэлектрических материалов [2,3]. Ряд представителей этого класса обладают смешанной ионно-электронной проводимостью, что делает их весьма перспективными для применения в разработке фотоэлектродных материалов, электрохимических преобразователей солнечной энергии, ионоселективных датчиков, фотоэлектрохимических визуализаторов, ионисторов и т. д. [4,5]. Недавние работы [6-8] показали, что соединения семейства аргиродита с общей формулой $A_8B^{IV}X_6$ (где A-Cu, Ag; B^{IV}-Si, Ge, Sn; X-S, Se, Te) обладают рядом ценных функциональных свойств и являются объектом исследования многих исследовательских групп. Большинство этих соединений имеют фазовые переходы при относительно низких температурах (310-520 K). Термодинамические свойства фазовых переходов этих соединений не изучены.

Целью данной работы было определение термодинамических функций фазовых перехода соединения Ag_8SnSe_6 методом дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК). Этот метод считается одним из точных методов в термическом анализе, а современные приборы ДСК обладают широким спектром возможностей, с помощью которых можно получить различные результаты проведенного исследования.

Соединение Ag_8SnSe_6 плавится конгруэнтно при 1015 K и имеет полиморфное превращение при температуре 355 K [9]. Низкотемпературная модификация Ag_8SnSe_6 имеет орторомбическую (Пр.гр. $Pmn2_1$, a = 0.79168; b = 0.78219; c = 1.10453 нм), а высокотемпературная – кубическую (Пр.гр.F-43m, a = 1.112 нм) структуру [10].

Экспериментальная часть

Для проведения исследований нами был синтезировано тройное соединение Ag_8SnSe_6 методом прямого сплавления элементарных компонентов высокой степени чистоты в вакуумированных (~10^{-2} Па) и запаянных кварцевых ампулах при температуре 1065 K. При синтезе использовали высокочистые элементарные компоненты производства EVOCHEM ADVANCED MATERIALS GMBH (Германия): серебро в гранулах (Ag-00047; 99.999%), олово в гранулах (Sn-00005; 99,999%), селен в гранулах (Se-00002; 99.999%). Учитывая высокую упругость паров селена при температуре плавления синтезируемого соединения, его синтез проводился в двухзонном режиме. Далее образец был отожжен при 770 K (100 ч) и температуре ниже температуры фазового перехода соединения (10 ч). Синтезированное соединение было идентифицировано методами ДСК и рентгенофазового анализа (РФА). РФА был проведен при комнатной температуре на порошковом диффрактометре D8 ADVANCE фирмы Bruker ($CuK_{\alpha 1}$-излучение).

Температура и теплота фазового перехода соединения Ag_8SnSe_6 были определены методом ДСК на дифференциально сканирующем калориметре DSC400 фирмы *Linseis*. Измерения проводились с помощью программы *Linseis TA V 2.3.1*, а оценочная обработка полученных результатов проводилась с помощью программного обеспечения *Linseis TA Evaluation V 2.3.1*. Предварительно была проведена калибровка калориметра. Учитывая, что

наши исследования будут проводиться при низких температурах (300-450 К), для калибровки нашего прибора в качестве эталонов были использованы относительно легкоплавкие металлы: индий, олово и цинк, предоставленные фирмой *Linseis* для этой цели. Температурный режим калибровки каждого из веществ был выбран нами в соответствии с рекомендациями, данными в руководстве по использованию прибора.

Исследование ДСК соединения Ag_8SnSe_6 было проведено с использованием алюминиевого тигля с крышкой. Учитывая, что объект исследования – твердый поликристаллический образец, перед измерением он был предварительно стерт в порошок для обеспечения максимально возможной области контакта между исследуемым образцом и дном тигля. Скорость нагревания составляла 5°/мин. Режим исследования ДСК был выбран с учетом температуры фазового перехода исследуемого соединения. Далее полученные кривые ДСК были обработаны с помощью программного обеспечения *Linseis TA Evaluation V2.3.1* и получены значения температур начала и конца пика, площади пика и энтальпии фазового перехода для 1 моля вещества. В целях повышения точности исследования для исследуемого соединения были проведены три ДСК с различными массами навесок в интервале 40-60 мг. Результаты по всем показателям почти совпадали (±2 %). Исходя из этого, погрешность определения тепловых эффектов составляет не более ±4 % [11].

Результаты и обсуждение

Исследованием ДСК тройного соединения Ag_8SnSe_6 (**Рис.**) получены значения его энтальпии фазового перехода с расчетом на 1 моль вещества: $\Delta H_{ф.п}$ = 15,25±0,61кДж/моль. Поскольку для фазовых переходов I рода $\Delta G_\alpha = \Delta G_\beta$, то в уравнении Гиббса-Гельмгольца

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

$\Delta G = 0$. Тогда для фазового перехода I рода можно написать:

$$\Delta H_{ф.п} = T \cdot \Delta S_{ф.п}$$

Из этого соотношения можно вычислить энтропию фазового перехода:

$$\Delta S_{ф.п.} = \Delta H_{ф.п} / T_{ф.п}$$

Используя последнее уравнение и значения энтальпии фазового перехода вещества и температуры начала пика (357,75 К) из данных ДСК мы рассчитали энтропию фазового перехода исследуемого соединения: $\Delta S_{ф.п.}$ = 42,63±1,71 кДж/(моль·К).

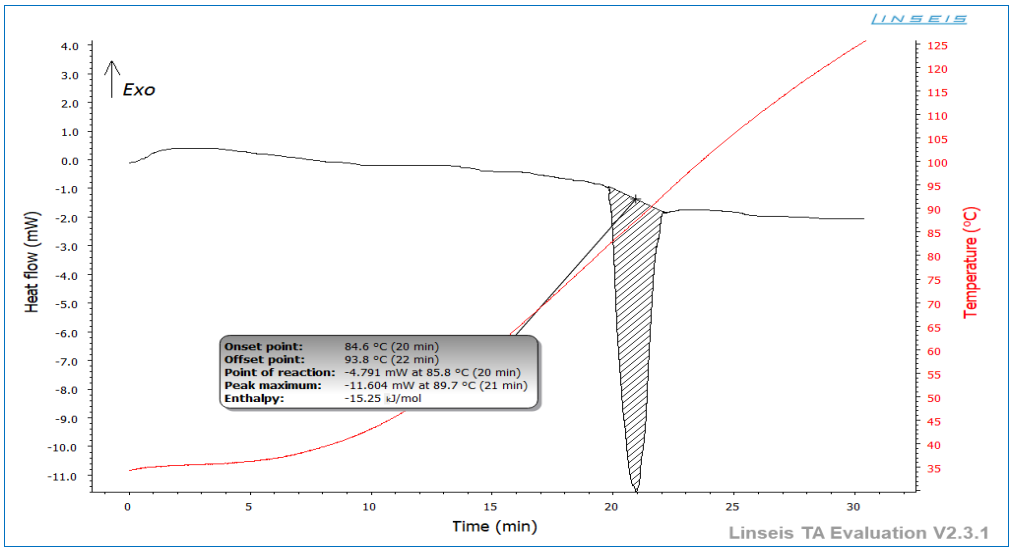


Рис. Кривая ДСК соединения Ag_8SnSe_6

Отметим, что полученные нами величины хорошо согласуются с результатами работы

[12], в которых авторы определили термодинамические функции фазового перехода соединения Ag_8SnSe_6 методом ЭДС с твердым электролитом: $\Delta H_{ф.п} = 15.4\pm4.3$ кДж/моль; $\Delta S_{ф.п.} = 43.4\pm12.1$ кДж/(моль·К). Наши данные являются более точными, так как в методе ЭДС теплота фазового перехода определяется из разностей наклонов прямых температурных зависимостей ЭДС для двух модификаций.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики –Грант № EİF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/11/4-M-12.

Литература

1. Бабанлы М.Б., Юсибов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.

2. Gayner C., Kar K.K. Recent advances in thermoelectric materials // Progress in Materials Science, 2016, v. 83, pp. 330–382.

3. Dahshan A., Hegazy, H. H., Aly, K. A., Sharma, P. Semiconducting Ge-Se-Sb-Ag chalcogenides as prospective materials for thermoelectric applications. Physica B: Condensed Matter, 2017, v. 526, pp. 117–121.

4. Lin Y., Fang S., Su D., Brinkman K.S. Enhancing grain boundary ionic conductivity in mixed ionic-electronic conductors/ //Nat.Commun., 2015, v.6. article No 6824.

5. Hoang K., Mahanti S.D. Atomic and electronic structures of I-V-VI_2 ternary chalcogenides. // Journal of Science: Advanced Materials and Devices, 2016, v.1, pp.51-56.

6. Shen X, Yang C, Liu Y, Wang G, Tan H. A High Temperature Structural and Thermoelectric study of Argyrodite Ag_8GeSe_6. //ACS Appl. Mater. Interfaces, 2019, v. 16, 11(2) , p. 2168-2176.

7. Jin M., Lin S., Li W., Chen Z., Li R., Wang X. Pei Y. Fabrication and thermoelectric properties of single-crystal argyrodite Ag_8SnSe_6. // Chemistry of Materials, 2019, v.317, pp. 2603-2610.

8. Jiang B., Qiu P., Eikeland E., Chen H., Song Q., Ren D., Chen L. Cu_8GeSe_6-based thermoelectric materials with an argyrodite structure //Journal of Materials Chemistry C, 2017, v. 5(4), pp.943–952.

9. Юсибов Ю.А, Алвердиев И.Дж, Машадиева Л.Ф, Бабанлы Д.М, Мамедов А.Н, Бабанлы М.Б. Экспериментальное исследование и 3D-моделирование фазовой диаграммы системы Ag–Sn–Se // Журнал Неорганической Химии, 2018, т. 63, № 12, с. 1607-1621.

10. Gulay, L. D., Olekseyuk, I. D., Parasyuk, O. V. Crystal structure of β-Ag_8SnSe_6. Journal of Alloys and Compounds, 2002. 339(1-2), pp. 113–117.

11. Hohne G.W., Hemminger W.F., Flammersheim H.J. Differential Scanning Calorimetry // Second Edition. Springer, Berlin, 2003.

12. Алвердиев И.Дж., Имамалиева С.З., Бабанлы Д.М., Юсибов Ю.А., Тагиев Д.Б., Бабанлы М.Б.. Термодинамическое исследование селенидов серебра-олова методом ЭДС с твердым электролитом Ag_4RbI_5. // Электрохимия, 2019, т. 55, № 5, с. 629–636

Ag_8SnSe_6 BİRLƏŞMƏSİNİN FAZA KEÇİDİNİN TERMODİNAMİK FUNKSİYALARININ DSK ÜSULU İLƏ TƏYİNİ

Bayramova U.R., Məşədiyeva L.F.

AMEA akad. M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

leylafm76@gmail.com

Məqalədə Ag_8SnSe_6 üçlü birləşməsinin faza keçidinin entalpiyasının qiyməti diferensial skanedici kalorimetriya (DSK) üsulu ilə təyin edilmişdir. Gibbs-Helmholtz tənliyi və DSK məlumatlarından istifadə edilərək tədqiq olunan birləşmənin faza keçidi entropiyası hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Ag_8SnSe_6 birləşməsinin faza keçidinin termodinamik funksiyaları DSK üsulu ilə alınmış qiymətləri bu termodinamik funksiyaların bərk elektrolitli EHQ üsulu ilə təyin olunduğu digər işlərin nəticələri ilə yaxşı uyğun gəlir.

Açar sözlər: Ag_8SnSe_6, faza keçidi, entalpiya, entropiya, diferensial skanedici kalorimetriya.

DETERMINATION OF THERMODYNAMIC FUNCTIONS OF PHASE TRANSITION Ag_8SnSe_6 COMPOUNDS BY DSC

Bayramova U.R., Mashadiyeva L.F.

Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad.M.F.Naghiyev of NASA, Baku, Azerbaijan

leylafm76@gmail.com

The enthalpy values of phase transition of the ternary Ag_8SnSe_6 compound were obtained per 1 mole of substance by differential scanning calorimetric (DSC) studies. Using the Gibbs-Helmholtz equation and DSC data, the entropy of the phase transition of the studied compound was calculated. The obtained values of the thermodynamic functions of the phase transition of the Ag_8SnSe_6 compound are in good agreement with the results of other works, in which these thermodynamic functions were determined by the EMF method with a solid electrolyte.

Key words: Ag_8SnSe_6, phase transition, enthalpy, entropy, differential scanning calorimetry.

II BÖLMƏ
ÜZVİ SİNTEZİN VƏ NEFT KİMYASININ İNNOVATİV İSTİQAMƏTLƏRİ

II СЕКЦИЯ
ИННОВАТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И НЕФТЕХИМИИ

II SECTION
INNOVATIVE DIRECTIONS OF ORGANIC SYNTHESIS AND PETROCHEMISTRY

OLİQO-1-NAFTİLAMİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ

Abaszadə G.N., Məmmədov B.Ə.
AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ipoma@science.az

1-Naftilaminin NaOCl iştirakı ilə oksidləşmə-polikondensləşmə reaksiyalarının qanunauyğunluqları, alınan məhsulların tərkibi, quruluşu və xassələri tədqiq edilmişdir. Reaksiyanın aparılma şəraitinin məhsulların çıxımına təsiri öyrənilmiş və prosesin həyata keçirilməsinin optimal parametrləri tapılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, alınan oliqomer məhsullar hər manqasında amin qrupu saxlayan polikonyuqə olunmuş əlaqələr sistemli reaksiyayaqabil polifunksional oliqonaftilaminlərdir. Bu oliqomerlər paramaqnit və yarımkeçirici xassələr göstərirlər.

Açar sözlər: *1-naftilamin, oliqonaftilamin, polifunksional oliqomerlər.*

Mövcud patent və elmi ədəbiyyatın araşdırılması göstərdi ki, müasir sənayenin və texnikanın qabaqcıl sahələrinin sürətli inkişafını təmin edən yüksək istismar xassələri toplusuna malik xüsusi təyinatlı polimer materialların işlənib hazırlanması üçün polifunksional reaksiyayaqabil oliqomer, polimer və birgəpolimerlərin sintezi, onların əsasında müxtəlif qarışıqlar, bərk məhlullar və kompozisiyalar yaradılması, belə yeni polimer materialların tərkibinin, quruluş xüsusiyyətlərinin və xassələrinin sistemli şəkildə tədqiq olunması tələb olunur [2, 4, 5].

Müxtəlif funksional qruplar saxlayan polikonyuqə olunmuş əlaqələr sisteminə malik makromolekulyar birləşmələr də yuxarıda göstərilən problemlərin həll edilməsi baxımından diqqəti cəlb edir. Belə ki, bu tip makromolekulyar birləşmələr həm polikonyuqə olunmuş əlaqələr sisteminə malik polimerlərə aid olan xassələrə (istiliyə və radiasiyaya davamlılıq, yarımkeçirici və paramaq-netizm, katalitik fəallıq və s.), həm də elementar manqalarda olan funksional qruplara xas olan kimyəvi çevrilmələrə daxil olmaq qabiliyyətinə, əriyə və müəyyən həlledicilərdə həll edilə bilmə xüsusiyyətinə malik olurlar [1, 3].

Polikonyuqə olunmuş əlaqələr sisteminə malik polifunksional reaksiyayaqabil makromolekulyar birləşmələr əsasən üç müxtəlif üsulla alına bilər: - qoşulmuş əlaqələr sisteminə

malik polimer və birgəpolimerlərin polimer analoji çevrilmə reaksiyalarına uğradılaraq funksionallaşdırılması; - bir sıra məxsusi quruluşlu üzvi birləşmələrin, məsələn xinonla polimerləşmə və birgəpolimerləşməsi; - fenolların, naftolların və aromatik aminlərin oksidləşmə polikondesnləşməsi.

Birinci üsul texnoloji və iqtisadi baxımdan sərfəli deyil, belə ki, əksər qoşulmuş əlaqələr sisteminə malik olan makromolekulyar birləşmələrin ərinti və ya məhlul vəziyyətinə keçirilməsi çox çətindir və bir çox hallarda mümkün deyil. Digər tərəfdən, polimeranaloji çevrilmələrin həyata keçirilməsinə külli miqdarda həlledici və enerji sərfiyyatı tələb olunur, bundan əlavə bu üsulla təkrarlana bilən sabit tərkibli və quruluşlu polimerlərin alınması olduqca çətin məsələdir.

İkinci üsul nəzəri baxımdan maraqlı olsa da, praktiki cəhətdən geniş imkanlara malik deyil, belə ki, qoşulmuş əlaqələr sisteminə malik polifunksional yüksək molekullu birləşmələrin alınması üçün polimerləşmə və birgəpolimerləşmə reaksiyalarına uğradıla bilən monomerlərin sinfi və sayı çox məhduddur, belə monomerlərin sintezi də kifayət qədər mürəkkəbdir.

Həm texnoloji, həm də iqtisadi baxımdan daha əlverişli üsul fenolların, naftolların, aromatik aminlərin və onların törəmələrinin oksidləşmə polikondensləşməsi və birgəpolikondensləşməsidir. Sonuncu üsuldan istifadə edilərək oliqofenollar, oliqonaftollar, oliqodihidroksifenilenlər, oliqooksixinolin, oliqoaminopiridinlər sintez olunmuş və xassələri öyrənilmişdir. Lakin müxtəlif fenolların, naftolların və aromatik aminlərin oksidləşmə birgəpolikondensləşməsi istiqamətində aparılan tədqiqatların sayı çox azdır və epizodik xarakter daşıyır.

Bununla əlaqədar olaraq tərkibində həm amin qrupları, həm də naftalin halqaları saxlayan polifonksional makromolekulyar birləşmələrin alınması məqsədi ilə i- naftilaminin oksidləşmə polikondensləşmə reaksiyalarının qanunauyğunluqları və alınan məhsulların tərkibi, quruluşu və xassələri tədqiq edilmişdir.

1-Naftilaminin (1-NA) NaOCl iştirakı ilə oksidləşmə polikondensləşməsi (OP) mühitin hidrogen göstəricisinin müxtəlif qiymətlərində, temperaturun, komponentlərin qatılılığının və kütlə nisbətlərinin kifayət qədər geniş intervalında reallaşan fazalar arası baş verən prosesdir. Müəyyən edilmişdir ki, 1-naftilamin pH=10 mühitində NaOCl məhlulu əlavə etdikdə 323÷373 K temperatur intervalında OP reaksiyasına girib oliqomer məhsullar əmələ gətirir, belə ki, üzvi faza çox sürətlə qara rəng alır. 1-NA və oksidləşdiricinin ekvimol miqdarlarında 323 K-də 4 saat ərzində oliqomer məhsulun çıxımı ~15% təşkil edir və temperaturun 353 K-ə qədər yüksəlməsi ilə oliqomerlərin çıxımı ~2.5 dəfə artır. Reaksiya temperaturunun sonrakı artımı oliqomer məhsulların çıxımına praktiki olaraq təsir etmir. 1-NA-nın qələvi mühitdə OP-sinin sürəti reaksiyanın ilk saatlarında daha yüksək olur: oliqomer məhsulların çıxımı 1; 3; 4; 8 və 10 saat ərzində uyğun olaraq 13; 30; 42; 50 və 55% təşkil edir.

Müəyyən olunmuşdur ki, 1-NA:NaOCl (mol) nisbətini 1:1-dən 1:4-ə kimi dəyişdirdikdə, yəni oksidləşdiricinin izafi miqdarında pH=10, T=353 K və τ=5 saat şəraitində oliqomer məhsulalrın çıxımını ~62%-ə kimi artırmaq mümkündür. Mühitin pH-ının 7.5÷14 intervalında dəyişdirilməsi göstərdi ki, 1-NA-nin qələvi mühitdə OP-sini pH=10÷11 intervalında apardıqda oliqomer məhsulların çıxımı daha yüksək olur.

Tədqiqatlar göstərdi ki, 1-NA turş mühitdə NaOCl iştirakı ilə intensiv şəkildə oliqomer məhsul əmələ gətirir. Belə ki, sistemə yalnız orada olan NaOCl-u neytral hala gətirmək üçün (pH≈7.0) lazım olan miqdarda HCl əlavə etdikdə 323 K temperaturunda ~28÷20% oliqomer məhsullar əmələ gəlir (1-NA:NaOCl=1.0:1.0). Turşunun sistemdə miqdarının artırılması həm reaksiyanın sürətinin, həm də oliqomer məhsulların çıxımının kəskin şəkildə yüksəlməsi ilə nəticələnir. Belə ki, T=323 K, 1-NA:NaOCl=1:3 (mol) və τ=3 saat şəraitində pH-ın 5; 3; 1.5 və 0.5 qiymətlərində oliqomer məhsulların çıxımı ~60; 72, 81 və 90% təşkil edir. Bu prosesdə temperaturun 323

K-dən yuxarı olması məqsədəuyğun deyil, belə ki, reaksiya məhsullarının çıxımında nəzərə çarpan artım müşahidə olunmur, turş mühitdə NaOCl-un neytrallaşmasından alınan HOCl temperaturun artması ilə daha intensiv şəkildə parçalanır və oksidləşdiricinin qeyri-səmərəli şəkildə sərf olunması baş verir.

Turş mühitdə də NaOCl:1-NA mol nisbətinin 1÷4 intervalında artırılması həm prosesin sürətinin, həm də oliqomer məhsullarının çıxımının yüksəlməsinə səbəb olur; T=323K, pH=5, τ=6 saat şəraitində anilin:NaOCl (mol) nisbətinin 1:(1.5; 2; 2.5; 3 və 4) qiymətlərində oliqomerlərin çıxımı 21; 30; 47; 56; 63və 81% (müvafiq olaraq) təşkil edir.

1-Naftilaminin oksidləşmə polikondensləşmə məhsulları qara rəngli bərk maddələrdir, onlar həm polyar (spirt, dioksan, TQF, aseton, DMFH, piridin və s), həm də qeyri-polyar (benzol toluol, dixloretan, tetraxlormetan və s), həlledicilərdə həll edilə bilirlər. Su mühitində bu oliqomerlər yalnız pH<7 şəraitində həll edilə bilirlər.

1-Naftilaminin NaOCl iştirakı ilə OP məhsullarının gelnüfuzetmə xromatoqrafiya (GNX) metodu ilə analizlərinin nəticələri göstərir ki, müxtəlif şəraitlərdə alınmış nümunələr $\overline{M}_n$=330÷850, $\overline{M}_w$=660÷1290 və $\overline{M}_w/\overline{M}_n$=1.52÷2.0 intervalında dəyişən oliqomerlərdir. Alınmış məhsulların tərkibinə həm di-, tri-, tetramer və s., həm də polimerləşmə dərəcəsi ~30−dan yuxarı olan makromolekullar daxil olur. Belə geniş intervalda molekul kütləli makromolekulların əmələ gəlməsi prosesin mərhələli mexanizm üzrə reallaşmasına dəlalət edir.

Müqayisə göstərir ki, oliqomer məhsulların molekulkütlə göstəricilərinin qiymətləri nümunələrin sintez şəraiti ilə (mühitin pH göstəricisi, reagentlərin miqdarı, temperatur və reaksiyanın aparılma müddəti) sıx bağlıdır. Belə ki, pH-in azaldılması, temperaturun, oksidləşdiricinin miqdarının və polikondensləşmənin aparılma müddətinin artırılması həm molekul-kütlə göstəricilərinin yüksəlməsinə, həm də polidirsperslik dərəcəsinin) OP məhsulları asan əriyən maddələrdir; onlar çox da böyük olmayan yük altında 338÷393 K intervalında özülü-axıcı hala keçirlər. Onların axma temperaturları sintez şəraitindən, əsasən molekul-kütlə göstəricilərindən asılı olur); sintez zamanı temperaturun, oksidləşdiricinin miqdarının artırılması və pH-ın azaldılması oliqomerlərin axma temperaturunun yüksəlməsi ilə nəticələnir.

Element analizlərinin nəticələri göstərir ki, zəif turş və qələvi mühitdə NaOCl iştirakı ilə sintez olunan oliqomerlərin element tərkibləri nəzəri hesablanmış element tərkibərinə çox yaxındır. Oliqonaftilaminlərin dioksanda duru məhlulları üçün çəkilmiş elektron spektrləri maksimumu ~280-295 nm-də müşahidə edilən 270-340 nm intervalında geniş udulma zolağı şəklindədir. Amin qrupundakı azot atomunun bölünməmiş elektron cütünün naftalin halqasının π−elektron buludu ilə qoşulması ilə bağlı olan bu pik ~290-295 nm-də müşahidə edilir və oliqomerlərin spektrlərində bu pikin ~10-15 nm yerdəyişməsi oliqomer makromolekulunda qoşulmuş π−əlaqələr sisteminin varlığını təsdiq edir.

Oliqonaftilaminin İQ−spektrində (CCl_4 məhlulunda) birli və ikili amin qruplarının udulma zolaqları 1260, 1620, 3450 və 1320, 3425 sm^{-1} (müvafiq olaraq) tezliklərində qeydə alınmışdır. Aromatik halqaların 1450-1600 sm^{-1} tezliklərində udulma zolaqlarından birli amin qrupunun 1620 sm^{-1} tezliyindəki udma zolaqları toplanaraq 1450-1622 sm^{-1} tezlik intervalında geniş udulma zolağı əmələ gətirir. 1278 sm^{-1} tezliyində müşahidə olunan udulma zolağı C−N (ikili amin qrupundakı azotun) əlaqəsinin valent rəqslərinə, 1332 sm^{-1} tezliyində zəif udulma zolağı nafiilenimin qruplaşmasına uyğun gəlir. Aromatik naftalin halqalarında C–H qruplarının qeyri-müstəvi rəqslərinə aid edilə bilən udulma zolaqları 770 sm^{-1} (dörd qonşu əvəz olunmamış −CH qruplarına müvafiq) 830 sm^{-1} (iki qonşu əvəz olunmamış CH qruplarına müvafiq) qeydə alınmışdır.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov B.Ə., Rzayev R.M., Rzayeva S.Ə., Əliyeva D.N. Oliqometilanilinin-matris polimerinin nanokompozisiyalarının alınması. /Международая научно-практическая конференция «Инновативные перспективы развития нефтепереработка и нефтехимии» посвященная 110 летию академика В.С. Алиева. Баку, 9-10 октября 2018, s.181.

2. Pud A., Ogurtsov N., Korxhenko A., Shapoval Q. Some aspects of preparation methods and properties of polyaniline blends and composites with organic polymers // Progress in Polymer Science. 2003. v. 28. pp. 1701-1753.

3. Valipour A., Nacafi Moghaddam P., Mamedov B.A. // Archives des science journal, Switzerland, Geneva. 2012. v. 65. N 7. pp. 14-20.

4. Yangyong Wang, Xinli Jing. Transparent conductive thin films based on polyaniline nanofibers //Materials Science and Engineering. 2007. B138. pp. 95-100.

5. Youyi Xia, Yun Lu / Fabrication and properties of conductive conjigated polymers/silk fibroin composite fibers // Composites Science and Technology. 2008. v. 68. pp. 1471-1479.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ОЛИГО-1-НАФТИЛАМИНА

Абасзаде Г.Н., Мамедов Б.А.

Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан

ipoma@science.az

Исследованы закономерности и состав, структура и свойства продуктов реакции окислительной поликонденсации 1-нафтиламина в присутствии NaOCl. Изучено влияние условий проведения реакции на выход продуктов и найдены оптимальные параметры проведения процесса. Установлено, что продуктами этой реакции являются полисопряженные реакционноспособные полифункциональные олигонафтиламины, содержащие в каждом элементарном звене ароматические аминные группы. Эти олигомеры проявляют парамагнитные и полупроводниковые свойства.

Ключевые слова: 1-нафтиламин, олигонафтиламин, полифункциональные олигомеры

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF OLIGO-1-NAPHTHYLAMINE

Abaszade G.N., Mammadov B.A.

Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan

ipoma@science.az

The regularities and composition, the structure and properties of the oxidative polycondensation reaction products of 1-naphthylamine in the presence of NaOCl have been investigated. The influence of condition of carrying out of the reaction on yields of products has been studied and the optimal parameters of the process have been found. It has been established the products of this reaction are the reactive polyconjugated oligonaphtylamine, including aromatic amine groups in each elementary link. These oligomers show the paramagnetic and semiconductive properties.

Key words: 1-naphthylamine, oligonaphtylamine, polyfunctional oligomers

ASETİLASETON ƏSASINDA AZOBİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ MƏHLULDAKI FORMALARININ TƏDQİQİ

[1]Nağıyev X.C., [1]Çıraqov F.M., [2]Abiyeva A.Y., [1]Babayev Ə.Q.

[1]Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

Xalil-71@mail.ru

Asetilaseton əsasında dörd azobirləşmə - 3-(3ˈ-hidroksi-4ˈ-karboksifenilazo)pentandion-2,4 (R_1), 3-((4-metoksifenil)diazenil)-4-((2-((4-okso-3-fenil)diazenil)pentan-2-iliden)aminoetil)iminopentanon-2 (R_2), 3-((2-hidroksifenil)diazenil)pentandion-2,4 (R_3) və 3-((4-metoksifenil)diazenil)pentandion-2,4-ün (R_4) sintez edilmiş və onların məhluldakı formaları tədqiq edilmişdir. Potensiometrik titrləmə metodu ilə reaktivlərin dissosiasiya sabitləri təyin edilmiş, R_1 və R_3 reaktivlərinin məhlulda özünü zəif ikiəsaslı, R_2 və R_4 reaktivlərinin isə zəif birəsaslı turşular kimi apardığı müəyyən edilmişdir. Spektrofotmetrik metodla reaktivlərin udma spektrləri tədqiq edilmiş və mühitin turşuluğundan asılı olaraq onların məhlulda molekulyar və ion formalarında olması müəyyən edilmişdir. R_1 və R_3 reaktivlərinin mühitin turşuluğundan asılı olaraq məhlulda üç formada – molekulyar (H_2R) və iki ion formasında (HR^-, R^{2-}), R_2 və R_4 reaktivləri isə iki formada- molekulyar (HR) və ion formasında (R^-) olur.

Açar sözlər: *asetilaseton, potensiometrik titrləmə, dissosiasiya sabiti, udma spektri.*

Asetilaseton əsasında sintez edilmiş tərkibində müxtəlif funksional qruplar saxlayan üzvi birləşmələr bir sıra metal ionları ilə yüksək davamlılığı malik kompleks birləşmələr əmələ gətirdiyindən mürəkkəb tərkibli təbiət və sənaye obyektlərindən onların qatılaşdırılması və mikromiqdarının seçici olaraq birbaşa təyini üçün geniş istifadə olunur [1-3]. Bu üzvi birləşmələrin müxtəlifliqandlı kompleksləri daha yüksək kimyəvi-analitik xarakteristikalara malik olması onların tətbiq imkanlarını daha da artırır [2, 4]. Məlum olduğu kimi üzvi reaktivlərin kompleks əmələ gəlmə reaksiyalarında iştirakı onların dissosiasiya sabitinin qiymətindən və məhluldakı formalarından asılı olur [5]. Ona görə də asetilaseton əsasında yeni üzvi reaktivlərin sintezi və məhluldakı formalarının tədqiqi metal ionlarının təyini üçün yeni metodikaların işlənilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Təqdim olunan işdə asetilaseton əsasında dörd yeni reaktiv – azobirləşmə sintez edimiş, onların məhlulda mövcud olan mümkün formalarını müəyyən etmək məqsədilə dissosiasiya sabitləri potensiometrik titrləmə metodu ilə təyin edilmiş və udma spektrləri spektrofotmetrik metodla tədqiq edilmişdir.

Reaktivlərin sintezi. Asetilaseton və müvafiq aminlərdən istifadə etməklə 3-(3ˈ-hidroksi-4ˈ-karboksifenilazo)pentandion-2,4 (R_1), 3-((4-metoksifenil)diazenil)-4-((2-((4-okso-3-fenil)diazenil) pentan-2-iliden)aminoetil)iminopentanon-2 (R_2), 3-((2-hidroksifenil)diazenil)pentandion-2,4 (R_3) və 3-((4-metoksifenil)diazenil)pentandion-2,4-ün (R_4) sintezi aminlərin diazolaşması və alınmış diazonium duzunun zəif əsasi mühitdə asetilasetonla qarşılıqlı təsirinə əsaslanan iki mərhələdə yerinə yetirilmişdir [2].

R_4 reaktivi misalında bu reaktivlərin sintezi aşağıdakı kimi yerinə yetirilmişdir: Birinci mərhələdə p-metoksianilinin diazonium duzunun alınması üçün həcmi 0,50 litr olan üçboğazlı kolbada 3,075 q (0,025 mol) p-metoksianilin 1,0 q KOH kristalı əlavə edilmiş 20 ml distillə suyunda zəif qızdırılmaqla həll edilmişdir. p-Metoksianilin həll edildikdən sonra lakmusu göy rəngə boyamasına əsasən qarışığın qələvi mühitə malik olması yoxlanılmışdır. Hazırlanmış qarışıq buz hamamında 0 ^{0}C temperatura qədər soyudulmuş və üzərinə yavaş-yavaş 0,025 mol (1,725 q) natrium-nitritin distillə suyunda qatı məhlulu əlavə edilərək mexaniki qarışdırıcı ilə

qarışdırılmışdır. Qarışığın temperaturuna (0 ^{0}C) nəzarət edilməklə üzərinə damcı-damcı 5,0 ml HCl məhlulu əlavə edilmiş və qarışığın temperaturunun +5 ^{0}C-dən yuxarı qalxmamasına nail olunmaqla diazolaşma reaksiyası qarışdırılmaqla 30 dəqiqə müddətində aparılmışdır. Bundan sonra asetilaseton reaksiya üçün hazırlanmışdır. Bunun üçün həcmi 0,5 litr olan üçboğazlı kolbaya 2,55 ml (ρ=0,98 q/sm^3; 0,025 mol) asetilaseton və 15 ml etanol qarışığı tökülərək üzərinə 11,972 q (0,146 mol) natrium-asetat əlavə edilməklə buz hamamında soyudulmuşdur.

İkinci mərhələdə p-metoksianilinin diazonium duzu ilə asetilasetonun qarşılıqlı təsiri hesabına R_4 reaktivi aşağıdakı kimi alınmışdır. Asetilasetonun etil spirti və natrium-asetatla qarışığı 0^{0}C temperatura qədər soyudulduqdan sonra mexaniki qarışdırıcı ilə qarışdırılmaqla üzərinə yavaş-yavaş p-metoksoanilinin diazonium duzunun suspenziyası əlavə edilmişdir. Reaktivin sintezi 0^{0}C temperaturda 30 dəqiqə müddətində aparılmışdır. Reaksiya müddətində mühitin turşuluğunun pH=8,0-10 intervalında qalmasına nail olunmuşdur. Reaksiya başa çatdıqdan sonra alınmış birləşmə çökənə qədər məhlul otaq tempraturunda açıq havada saxlanılmışdır. Bundan sonra məhlul filtr kağızı ilə süzülmüş və alınmış reaktivin kristalları etanolda yenidən kristallaşdırılmışdır. Sintez edilmiş R_4 reaktivinin çıxımı 61,3% təşkil etmişdir. Eyni qayda ilə 3-(3'-hidroksi-4'-karboksifenilazo)pentandion-2,4 (R_1 - çıxım 58,7%), 3-((4-metoksifenil)di-azenil)-4-((2-((4-okso-3-fenildiazenil)pentan-2-iliden)aminoetil)iminopentanon-2 (R_2 - çıxım 75,4%) və 3-((2-hidroksifenil)diazenilpentandion-2,4 (R_3 - çıxım 64,5%) sintez edilmişdir.

Sintez edilmiş reaktivlərin tərkibi və quruluşu İQ-spektroskopiya və Rentgen quruluş analizi (RQA) metodları ilə öyrənilmiş, ərimə temperaturu təyin edilmiş və sabit ərimə temperaturlarının qiymətlərinə əsasən ($\Delta t_{ər}$=±1-2) sabit kimyəvi tərkibə malik olması qənaitinə gəlinmişdir.

Reaktivlərin dissosiasiya sabitlərinin təyini. Sintez edilmiş reaktivlərin dissosiasiya sabitlərinin qiymətlərini təyin etmək üçün potensiometrik titrləmə metodundan istifadə edilmişdir [6]. Bunun üçün reaktivlərin etanolda 50 ml $1{,}0\cdot10^{-4}$ qatılıqlı məhlulu hazırlanmış və sabit temperaturda (t=25^{o}C) kalium-hidroksidin $1{,}0\cdot10^{-3}$M qatılıqlı standart məhlulu ilə titrlənmişdir. Titrləmə zamanı məhlulun ion qüvvəsi kalium-xloridin hesablanmış miqdarından istifadə etməklə sabit saxlanılmışdır (μ=0,1). Qeyd etmək lazımdır ki, titrləmə zamanı məhlul maqnitli qarışdırıcıdan istifadə etməklə fasiləsiz olaraq qarışdırılmışdır. Məhlulun pH-ı şüşə elektrodlu pH-121 potensiometrindən istifadə etməklə ölçülmüşdür. R_1 və R_4 reaktivləri birəsaslı turşular olduğundan onların dissosiasiya sabitinin qiyməti aşağıdakı tənlikdən istifadə etməklə hesablanmışdır.

$$K_{dis}=\frac{[H^+]\cdot\{\alpha\cdot C_R+[H^+]-[OH^-]}{(1-\alpha)\cdot C_R-[H^+]+[OH^-]}$$

R_1 və R_3 reaktivləri isə zəif ikiəsaslı turşulardır. Onların mərhələli dissosiasiya sabitlərinin qiymətlərini hesablamaq üçün aşağıdakı tənliklərdən istifadə edilmişdir [5].

$$K_1=\frac{[H^+]\cdot\{\alpha\cdot C_R+[H^+]-[OH^-]}{(1-\alpha)\cdot C_R-[H^+]+[OH^-]}$$

$$K_2=\frac{[H^+]\cdot\{(\alpha-1)\cdot C_R+[H^+]-[OH^-]}{(2-\alpha)\cdot C_R-[H^+]+[OH^-]}$$

Burada $[H^+]$ - hidrogen ionlarının tarazlıq qatılığı, $[OH^-]$ - hidroksid ionlarının tarazlıq qatılığı, C_R - reaktivin başlanğıc qatılığı, α - neytrallaşma nöqtəsidir. Neytrallaşma nöqtəsi titrantın əlavə edilməsi ilə titrləmənin tam olaraq baş verməsini xarakterizə edir və aşağıdakı kimi hesablanılır.

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_R}$$

Potensiometrik titrləmə metodu ilə reaktivlərin təyin edilmiş dissosiasiya sabitlərinin qiymətləri cədvəldə verilmişdir. Göründüyü kimi, sintez edilmiş bütün reaktivlər zəif turşulardır. Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, sintez edilmiş reaktivlərin turşuluq xassəsi aşağıdakı sıra ilə azalır: $R_1>R_3>R_4>R_2$. R_1 və R_3 reaktivləri tərkibində karboksil qrupu (-COOH) və hidroksil (-OH) qrupları olduğundan nisbətən daha qüvvətli turşular təsiri bağışlayır.

Reaktivlərin udma spektrlərinin tədqiqi. Sintez edilmiş reaktivlərin məhluldakı formalarını müəyyən etmək üçün müxtəlif turşuluqlu mühitlərdə (pH=0-14,0) və geniş dalğa uzunluğu intervalında (λ=200-700 nm) onların udma spektləri tədqiq edilmişdir. Bunun üçün 25 ml-lik ölçü kolbasına $1,0\cdot10^{-3}$M qatılıqlı reaktiv məhlulundan 1,0 ml tökülmüş və müxtəlif pH-a malik bufer məhlullarla cizgiyə qədər durulaşdırılmışdır. Hazırlanmış məhlulların optiki sıxlıqları "Lambda-40" spektrofotometrində, ℓ=1,0 sm qalınlıqlı küvetlərdən istifadə etməklə geniş dalğa uzunluğu intervalında, su fonunda ölçülmüşdür. Udma spektrlərinin tədqiqi, eləcə də potensiometrik titrləmə metodu ilə dissosiasiya sabitlərinin təyini R_1 və R_3 reaktivlərinin məhlulda özünü zəif ikiəsaslı, R_2 və R_4 reaktivlərinin isə zəif birəsaslı turşular kimi apardığını göstərmişdir. Mühitin turşuluğundan asılı olaraq reaktivlərin məhlulunun rəngi və maksimum işıq udmasına uyğun dalğa uzunluqlarının qiyməti dəyişir. Bu da, reaktivlərin məhlulda müxtəlif formalarda (molekulyar və ion formalarında) olması ilə əlaqədardır. Reaktivlərin məhlulda bir formadan digərinə keçməsi nəticəsində maksimum işıq udmasına uyğun dalğa uzunluqlarının və eləcə də optiki sıxlıqlarının qiyməti dəyişir.

Cədvəl. Reaktivlərin məhlulda formaları və onların bəzi mühüm xarakteristikaları

Reaktiv	pH	Reaktivin məhlulda forması	pK	λ_{max}, nm
R_1	0-6,0	H_2R	6,14±0,04	443
	6,0-7,5	HR^-	7,15±0,07	458
	7,5-14,0	R^{2-}	-	480
R_2	0-7,8	HR	7,72±0,11	368
	7,8-14,0	R^-	-	391
R_3	0-6,0	H_2R	6,26±0,05	382
	6,0-8,0	HR^-	7,98±0,10	416
	8,0-14,0	R^{2-}	-	445
R_4	0-6,8	HR	6,72±0,11	376
	6,8-14,0	R^-	-	403

Udma spektrlərinin tədqiqi R_1 və R_3 reaktivlərinin mühitin turşuluğundan asılı olaraq üç formada – molekulyar (H_2R) və iki ion formasında (HR^-, R^{2-}), digər reaktivlərin isə iki formada – molekulyar (HR) və ion formasında (R^-) olduğunu göstərmişdir. Cədvəl 1-də mühitin turşuluğundan asılı olaraq reaktivlərin məhlulda mövcud olan formaları və bu formaların maksimum işıq udmasına uyğun dalğa uzunluqlarının qiymətləri verilmişdir. Göründüyü kimi, sintez edilmiş reaktivlər mühitin turşuluğunun azalması (pH-ın artması) ilə tədricən deprotonlaşaraq molekulyar formadan ion formalarına keçir. Bu cür keçid bir qayda olaraq udma spektrlərində batoxrom sürüşmələr və əksər hallarda optiki sıxlığın artması, yəni hipexrom effektlə müşayiət olunur. Udma spektrlərinin tədqiqinə əsasən bütün reaktivlərin turş mühitdə (pH=0-6,0)

məhlulda molekulyar formada olması və metallarla kompleks əmələ gəlmə reaksiyalarında məhz molekulyar forma iştirak etdiyi qənaətinə gəlmək olar.

Ədəbiyyat

1. Бикмуллина А.Р., Терещенкова А.А., Статкус М.А., Тихомирова Т.И. Сорбция комплекса европия (III) с ацетилацетоном на гидрофобизированным кремнеземе и сверхсшитом полистироле. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2, Химия. 2013. Т. 54. №4. с. 210-215.

2. Махмудов К.Т. Исследование и аналитическое применение комплексов меди (II) с азопроизводными β-дикетонов: Дисс…. канд. хим. наук. БГУ, Баку, 2006. 215 с.

3. Пешкова В.М., Мельгакова Н.В. β-Дикетоны (Аналитические реагенты). М.: Наука. 1986. 200 с.

4. Abiyeva A.Y., Ismiyev A.I., Nagiyev Kh.D., Chyragov F.M., Askerov R.K. Synthesis, crystal structure and research opportunities of 2,4-diacetyl-3-(3'-nitrophenyl)-5-hydroxy-5-methylcyclohexanone. // New Materials, Compounds and Applications. Vol.2, No.1, 2018, pp.22-27.

5. Бургер К. Органические реагенты в неорганическом анализе. М.: Мир. 1975. 272 с.

6. Альберт А., Сержент Е. Константы ионизации кислот и оснований. Л.: Химия. 1964. 179 с.

СИНТЕЗ АЗОСОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ АЦЕТИЛАЦЕТОНА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ФОРМЫ В РАСТВОРЕ

[1]Нагиев Х.Д., [1]Чырагов Ф.М., [2]Абиева А.Ю., [1]Бабаев А.К.

[1]Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

[2]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

Xalil-71@mail.ru

Синтезированы четыре азосоединения на основе ацетилацетона - 3-(3ˈ-гидрокси-4ˈ-карбоксифенилазо)пентандиона-2,4 (R_1), 3-((4-метоксифенил)диазенил)-4-((2-((4-оксо-3-фенил)диазенил)пентан-2-илиден)аминоэтил)иминопентанона-2 (R_2), 3-((2-гидроксифенил) диазенил)пентандиона-2,4 (R_3) и 3-((4-метоксифенил)диазенил)пентандиона-2,4 (R_4) и исследованы их формы в растворе. Определены константы диссоциации реагентов методом потенциометрического титрования и установлено что, реагенты R_1 и R_3 в растворе ведут себя как слабые двухосновные, а реагенты R_2 и R_4 слабые одноосновные кислоты. Спектрофотометрическим методом исследованы спектры поглощения реагентов и найдено, что они существуют в растворе молекулярной и ионной формах. В зависимости от кислотности раствора реагенты R_1 и R_3 бывают в трех формах – молекулярная (H_2R) и две ионные (HR^-, R^{2-}), а реагенты R_2 и R_4 в двух формах – молекулярная (HR) и ионная (R^-) формы.

Ключевые слова: ацетилацетон, потенциометрическое титрование, константы диссоциации, спектр поглощения

SYNTHESIS OF AZOCOMPOUNDS BASED ON ACETYLASETONE AND STUDY OF THEIR FORM IN SOLUTION

[1]Nagiyev Kh.J., [2]Chyragov F.M., [2]Abiyeva A.Y., Babayev A.K.
[1]Baku State University, Baku, Azerbaijan
[2]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
Xalil-71@mail.ru

Four azocompounds based on acetylacetone - 3-(3'-hydroxy-4'-carboxyphenylazo)pentanedione-2,4 (R_1), 3-((4-methoxyphenyl)diazenyl)-4-((2-((4-oxo-3-phenyl)diazenyl)pentan-2-ylidene)aminoethyl)iminopentanone-2 (R_2), 3-((2-hydroxyphenyl)diazenyl)pentanedione-2,4 (R_3) and 3-((4-methoxyphenyl)diazenyl)pentanedione-2,4 (R_4) have been synthesized and their forms in solution investigated. The dissociation constants of reagents were determined by method of potentiometric titration and it was found that reagents R_1 and R_3 in solution behave as weak dibasic, and reagents R_2 and R_4 as weak monobasic acids. The absorption spectra of the reagents were investigated by spectrophotometric method and it was found that they exist in solution in molecular and ionic forms. Depending on the acidity of the solution, reagents R_1 and R_3 exists in three forms - molecular (H_2R) and two ionic (HR^-, R^{2-}), and reagents R_2 and R_4 in two forms - molecular (HR) and ionic (R^-) forms.

Key words: acetylacetone, potentiometric titration, dissociation constants, absorption spectrum

ÜÇKOMPONENTLİ REAKSİYA ƏSASINDA SPİROPİRROLİDONUN SİNTEZİ

Məmmədov İ.Q.
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
bsu.nmrlab@gmail.com

Otaq temperaturunda izatin, benzilamin və doymamış keton arasında üçkomponentli 1,3-dipolar birləşmə reaksiyası əsasında spiropirrolidon törəməsinin sintezi həyata keçirilmişdir. Birli amin, izatindən in-situ (yerindəcə) azometin ilidin yaranması üçün əsas komponent kimi istifadə edilmişdir. Reaksiya qarışığından məhsulun ayrılması etanoldan yenidən kristallaşma üsulu ilə yerinə yetirilmiş və yaxşı çıxım əldə olunmuşdur. Regio- və stereoizomerlərin əmələgəlmə ehtimalı, eləcə də quruluşları kvant-kimyəvi və NMR metodlarının köməyi ilə öyrənilmişdir.

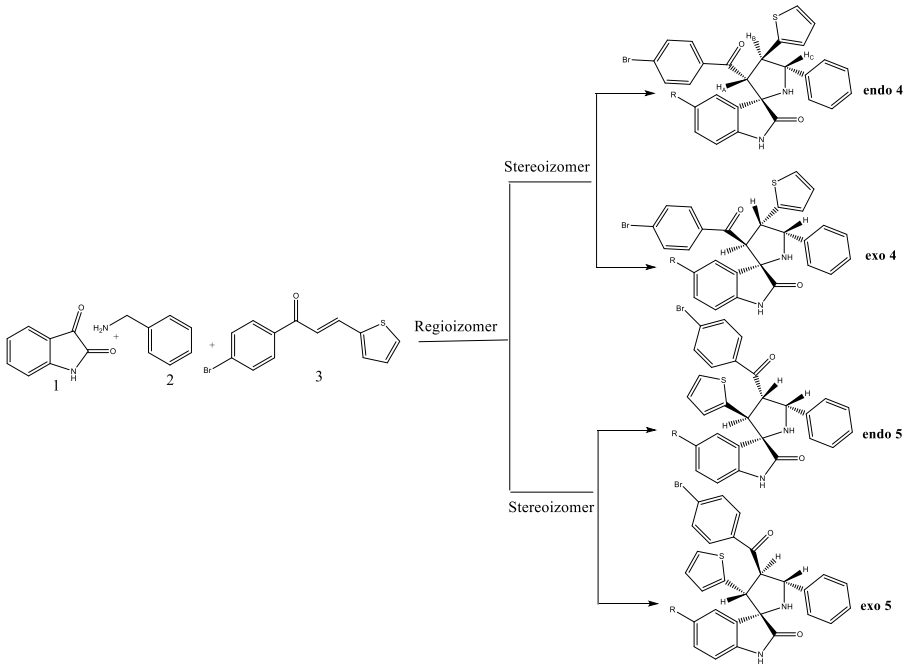
***Açar sözlər**. 1,3-dipolyar birləşmə, NMR, kvant-kimyəvi, spiropirrolidon, stereoisomer.*

Doymamış ketonlar (xalkonlar), asetofenonların aromatik aldehidlərlə katalizator iştirakında Klayzen-Şmidt kondensləşmə məhsulu olub, müxtəlif heterosiklik birləşmələrin sintezi üçün vacib əhəmiyyətə malikdirlər. Xalkon törəmələri xərçəng-, virus-, mikrob əleyhinə xassələr daşıdığından bir çox dərman maddələrinin alınmasında istifadə edilir [1-3].

İzatinin kimyası yaxşı öyrənilmiş olsa da, son illərdə çap olunan bir sıra işlərdə spirobirləşmələrin sintezində onun vacib rolu aydın göstərilmişdir. Spiro-fraqmentə malik sistemlərə təbiətdə, sintetik dərman vasitələrində və bioaktiv molekullarda da rast gəlinir. İsatin əsaslı birləşmələrdən bakteriya-, xərçəng-, qıcolma və s. əleyhinə dərman preparatlarının hazırlanmasında geniş tətbiq olunur [4, 5].

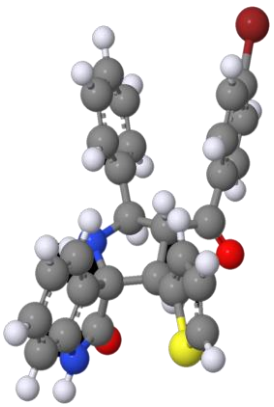
Təqdim olunan işdə izatin (1) əsasında *in-situ* əmələ gələn azometin ilidin (*E*)-1-(4-bromfenil)-3-(tiofen-2-il)prop-2-en-1-on (3) ilə reaksiyaya daxil olmasından spiropirrolidinon birləş-

məsinin sintezi haqqında məlumat verilmişdir.



Sxemdən aydın olur ki, üçkomponentli kondensləşmə reaksiyadan ehtimalı olan bütün regio- və stereoiozomerlərin qarışığının alınması mümkündür. Reaksiya qarışığı etanoldan yenidən kristallaşma ilə ayrılmışdır. Bütün gözlənilən məhsulların regio- və stereokimyası NMR və kvant-kimyəvi metodlarla araşdırılmışdır.

Nəzəri və praktik tədqiqatlar əsasında etanoldan yenidən kristallaşma ilə ayrılan birləşmənin *exo*-5 olduğu müəyyən edilmişdir.



Əsas məhsul kimi *exo*-izomerin alınma səbəbi, digər analoqları ilə müqayisədə onun daha sərbəst fəza quruluşuna malik olması ilə izah oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Klein J.E.M.N., Taylor R.J.K. *Eur. J. Org. Chem.*, 2011, 34, p. 6821.

2. Mamedov I.G., Farzaliyeva A.E., Mamedova Y.V., Hasanova N.N., Bayramov M.R., Maharramov A.M. *Ind. J. Chem*., 2018, 57B, p. 1310.

3. Mamedov I.G., Shikhaliyeva I.M., Mamedova Y.V., Abdurahmanli S.G., Maharramov A.M. *İnd. J. Chem*., 58B, p. 930.

4. Mishra N., Arora P., Kumar B., Mishra L.C., Bhattacharya A., Awasthi S.K., Bhasin V.K. *Eur. J. Med. Chem.*, 2008, 43, p.1530.

5. Singh G.S., Desta Z.Y. *Chem. Rev*., 2012, 112, p. 6104.

СИНТЕЗ СПИРОПИРРОЛИДОНА НА ОСНОВЕ ТРЕХКОМПОНЕНТНОЙ РЕАКЦИИ

Мамедов И.Г.
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан
bsu.nmrlab@gmail.com

Синтез производного спиропирролидона проводили при комнатной температуре на основе трехкомпонентной 1,3-диполярной реакции изатина, бензиламина и ненасыщенного кетона. Первичный амин использовали в качестве основного компонента для in situ образования азометин-илида из изатина. Отделение продукта от реакционной смеси проводили перекристаллизацией из этанола с хорошим выходом. Вероятность образования регио- и стереоизомеров, а также их структура изучены методами квантовой химии и ЯМР.

Ключевые слова: 1,3-диполярная присоединения, ЯМР, квантово-химический, спиропирролидон, стереоизомер.

SYNTHESIS OF THE SPIROPYRROLIDONE BASED ON A THREE COMPONENT REACTION

Mammadov İ.Q.
Baku State University, Baku, Azerbaijan
bsu.nmrlab@gmail.com

The synthesis of the spiropyrrolidone derivative was carried out at room temperature on the basis of a three-component 1,3-dipolar reaction of isatin, benzylamine, and an unsaturated ketone. The primary amine was used as the main component for the in-situ formation of azomethine ylide from isatin. The separation of the product from the reaction mixture was carried out by recrystallization from ethanol, and in good yield. The probability of formation of regio- and stereoisomers, as well as their structure, have been studied by the methods of quantum chemistry and NMR.

Key words: 1,3-dipolar addition, NMR, quantum-chemical, spiropyrrolidone, stereoisomer.

1-DİALKİL(ARİL)SİLİL-2-METİL-3-(2^1-SİANETİLOKSİ)PROPANLARIN SİNTEZİ VƏ BƏZİ KİMYƏVİ ÇEVRİLMƏLƏRİ

Sirinova Ş.R., Cavadova S.H., Sarıyev H.Ə., Mustafayev M.M.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
musa.mustafayev.1962@mail.ru

Dialkil(aril)silanların $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ və (asas)$Rh(CO)_2$ katalizatorlarının iştirakında 2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)-1-propenə birləşmə reaksiyası tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan reaksiya hər iki katalizator iştirakında atmosfer təzyiqində rahat gedir. Reaksiyaya daxil olan maddələrin 1:1 nisbətində birləşmə əsasən bir Si-H rabitəsinin iştirakı ilə Farmer qaydası üzrə gedir və 1-dialkil(aril)silil-2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)propanların alınması ilə nəticələnir. Sintez edilən silisiumüzvi nitrillərin bəzi kimyəvi çevrilmələri öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *dialkil(aril)silan, katalizator, birləşmə, 2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)-1-propen, silisiumüzvi nitril, kimyəvi çevrilmə.*

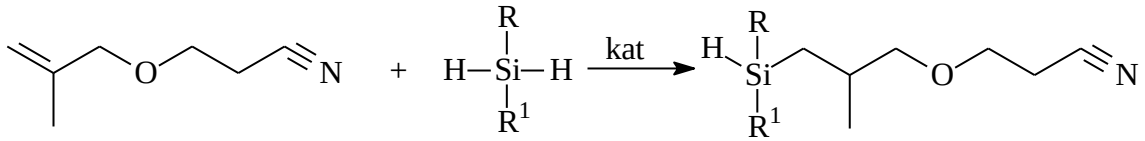
Silisiumüzvi birləşmələr əsasında alınan polimer materialları sənaye və texnikanın müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunurlar ki, bu da onların yüksək texniki və iqtisadi səmərəliliyi, həmçinin unikal xassələrə malik materiallar yaratmağa yararlılıqları ilə izah olunur. Məsələn, alkil- və arilpolisiloksanlar sənayedə hidravlik mayelər, sürtgü yağları, müxtəlif örtüklər və digər məqsədlər üçün geniş tətbiq olunurlar [1-3].

Lakin bəzi hallarda silisiumüzvi polimerlər məmulatlar üçün müdafiə örtüklərinin və üzlüklərin hazırlanmasına az yararlıdırlar. Belə ki, bu cür müdafiə örtükləri və üzlüklər yüksək texnoloji xassələrə malik olmalı, sürtünməyə davamlılıq, adgeziya qabiliyyəti, aqressiv mühitlərə qarşı davamlılıq kimi ciddi tələblərə cavab verməlidir.

Silisiumüzvi polisiloksan polimerlərinin xassələrinin sadə və əlverişli modifikasiya üsullarından biri siloksan molekulundakı üzvi radikallara polyar qrupların daxil edilməsi metodudur. Odur ki, funksional silisiumüzvi monomerlərin sadə və əlverişli alınma üsullarının işlənib hazırlanması silisiumüzvi birləşmələr kimyasın qarşısında duran aktual məsələlərdən biridir.

Bu baxımdan molekulunda kifayət qədər yüksək polyarlığa malik nitril qrupu olan silisiumüzvi birləşmələrin sintezi sahəsində aparılan tədqiqatlar böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, bu birləşmələr yüksək temperatura, şaxtaya, yağlara və benzinə, aqressiv mühitə qarşı davamlı, eləcə də adgeziya qabiliyyətli polimer kompozisiya materiallarının alınması üçün monomer kimi istifadə oluna bilərlər. Silisiumüzvi nitrillərin əhəmiyyəti həm də onunla müəyyən olunur ki, onların molekulunda olan yüksək reaksiya qabiliyyətinə $-C\equiv N$ qrupunun müxtəlif kimyəvi çevrilmələri nəticəsində silisiumun yeni sinif funksional törəmələrini almaq mümkündür.

Qeyd etdiklərimizi nəzərə alaraq dialkil(aril)silanlarla reaksiyada $-C\equiv N$ və $CH_2=C-$ qruplarının qarşılıqlı vəziyyətinin sonuncunun reaksiya qabiliyyətinə təsirinin təyini, həmçinin silisiumüzvi nitrillərin sintezi və kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi məqsədi ilə dialkil(aril)silanların 2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)-1-propenə katalitik birləşmə reaksiyası tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, dialkil(aril)silanlar həm $H_2PtCl_6\cdot 6H_2O$, həm də (asas)$Rh(CO)_2$ katalizatorları iştirakında allil sianiddən və akrilnitrildən fərqli olaraq, tədqiq olunan siantərkibli efirlə atmosfer təzyiqində rahat reaksiyaya daxil olurlar. Reaksiyaya daxil olan maddələrin 1:1 nisbətində birləşmə əsasən bir Si-H rabitəsinin iştirakı ilə Farmer qaydası üzrə gedir və 1-dialkil(aril)silil-2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)propanların (I-VIII) alınması ilə nəticələnir:



(1)

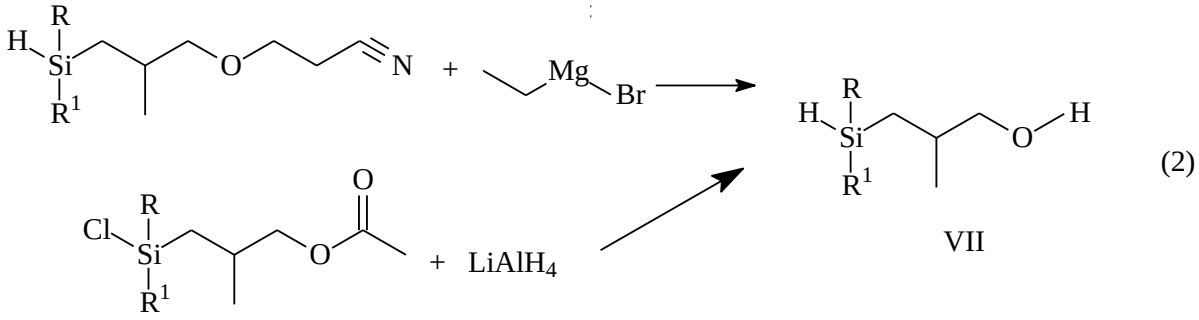
I-VI

$R=CH_3$, $R^1=C_6H_5$ (I), $CH_2C_6H_5$ (II), $CH_2CH_2C_6H_5$ (III); $R=R^1=C_2H_5$ (IV), C_6H_5 (V); $R=C_2H_5$, $R^1=C_6H_5$ (VI).

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən (1) reaksiyasının həm Farmer qaydası, həm də onun əksi üzrə getməsini gözləmək olardı. Odur ki, dialkil(aril)silanların 2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)-1-propenə birləşmə qaydasını təyin etmək üçün həm spektral analiz üsullarından, həm də qarşılıqlı sintez reaksiyasından istifadə edilmişdir. Məsələn, 1-dietilsilil-2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)propanın (IV) İQ-spektri tədqiq edilmişdir. Həmin spektrdə C-H valentlik (2800-3000 sm^{-1}, LiF prizması) və deformasiya (1300-1500 sm^{-1}, NaCl prizması) rəqsləri sahəsində dalğa ədədi 2256 və 2130 sm^{-1} olan udma zolaqları müşahidə edilir ki, onlar da müvafiq olaraq $N\equiv C-$ qrupunu və Si-H rabitəsini xarakterizə edir [4]. $CH_2=C-$ rabitəsi üçün səciyyəvi olan udma zolağı isə araşdırılan spektrin 1680-1640 sm^{-1} sahəsində yoxdur.

Si-H rabitəsini xarakterizə edən zolaq IV birləşmənin propargilasetatla reaksiya məhsulunun (VIII) İQ-spektrində itir, əvəzində müvafiq olaraq >C=O qrupunun və −HC=CH− rabitəsinin valentlik rəqslərini səciyyələndirən dalğa ədədləri 1620 və 1735 sm^{-1} olan udma zolaqları meydana çıxır.

Tədqiq olunan reaksiyanın istiqaməti kimyəvi yolla da təsdiq edilmişdir. Belə ki, 1-metilfenilsilil-2-metil-3-(2^1-sianetoksi)propanın (I) etilmaqnezium bromidlə reaksiyasından VII silisiumüzvi birli spirt sintez edilərək quruluşu qarşılıqlı sintezlə təsdiq edilmişdir. Qarşılıqlı sintez məlum quruluşlu 1-metilfenilxlorsilil-2-metil-3-asetoksipropanın LTHA-la reduksiya reaksiyası üzrə aparılmışdır:



(2)

$R=CH_3$, $R^1=C_6H_5$ (VII).

Müəyyən edilmişdir ki, həm 1-metilfenilsilil-2-metil-3-(2^1-sianetoksi)propanın (I) etilmaqnezium bromidlə reaksiyasından, həm də 1-metilfenilxlorsilil-2-metil-3-asetoksipropanın LTHA-la reduksiyasından alınan VII silisiumüzvi birli spirtin fiziki xassələri və İQ-spektrləri eynidir.

Beləliklə, yuxarıda qeyd edilən spekr araşdırması və qarşılıqlı sintez nəticəsində əldə olunan məlumatlar birmənalı olaraq göstərir ki, dialkil(aril)silanların qəbul etdiyimiz reaksiya şəraitində 2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)-1-propenə katalitik birləşmə reaksiyası Farmer qaydası üzrə gedir. Bu zaman dialkil(aril)silil qrupu ikiqat rabitənin terminal karbon atomuna birləşir və molekulunda yüksək reaksiya qabiliyyətli Si−H rabitəsi olan 1-dialkil(aril)silil-2-metil-3-(2^1-sianetoksi)propanları əmələ gətirirlər.

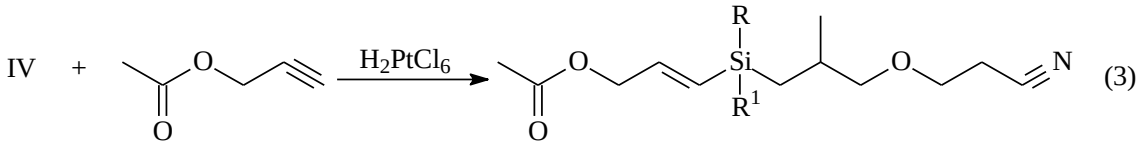
Qeyd etmək lazımdır ki, dialkil(aril)silanların 2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)-1-propenə birləşmə reaksiyası mərhələli prosesdir. Yəni, birləşmə əvvəlcə bir, sonra isə hər iki Si-H rabitəsi üzrə gedərək silisiumüzvi mono- və dinitrillərin alınması ilə nəticələnir. Reaksiya zonasında doymamış nitrilin mol miqdarı artdıqca silisiumüzvi dinitrillərin çıxımı da artır. Alınan silisiumüzvi dinitrillərin qaynama temperaturları yüksək olduğundan onları fərdi şəkildə ayırmaq bir qədər çətindir. Yalnız dietilsilanla reaksiyadan alınan silisiumüzvi dinitril - bis-[2-metil-3-(2^1-sianetoksi)propil]dietilsilan nisbətən aşağı molekul kütləsinə malik olduğu üçün, onu fərdi şəkildə ayıraraq fiziki sabitlərini təyin etmək mümkün olmuşdur.

IX dinitrilin İQ-spektrində N≡C− qrupunun valent rəqslərinə məxsus dalğa ədədi 2260 sm^{-1} olan udma zolağı vardır. Bu zolağın intensivliyi mononitrillərin udma zolaqlarının intensivliyindən xeyli yüksəkdir. Bu da ədəbiyyatdan məlum olan N≡C− qrupunun udma zolağının intensivliyi siantərkibli birləşmənin molekulunda olan nitril qruplarının sayı ilə düz mütənasibdir fikrini təsdiq edir [5].

1-Dialkil(aril)silil-2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)propanların bəzi kimyəvi çevrilmələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, onlar kifayət qədər yüksək reaksiya qabiliyyətli birləşmələrdir və asanlıqla müxtəlif çevrilmələrə məruz qalırlar. Təsir edən reagentin təbiətindən asılı olaraq bu reaksiyalar Si−H və −C≡N qruplarından birinin iştirakı ilə gedir və silisiumun yeni sinif üzvi

birləşmələrinin alınması ilə nəticələnir.

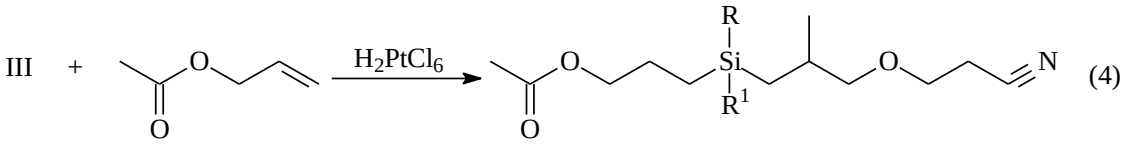
Məsələn, 1-dietilsilil-2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)propanın (IV) $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ iştirakında benzol mühitində propargilasetatla qarşılıqlı təsirindən 79.5% çıxımla VIII silisiumüzvi siantərkibli doymamış asetat alınmışdır:



(3)

$R=R^1=C_2H_5$ (VIII).

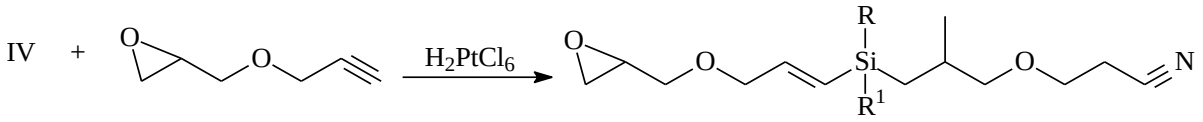
Həmin şəraitdə III silisiumüzvi nitrilin allilasetatla reaksiyasından 55.9% çıxımla IX silisiumüzvi siantərkibli asetat alınmışdır:



(4)

$R=CH_3$, $R^1=CH_2CH_2C_6H_5$ (IX).

1-Dialkil(aril)silil-2-metil-3-(2^1-sianetoksi)propanların propargilqlisidil efiri ilə reaksiyaları da Si–H rabitəsi üzrə gedir. Məsələn, 1-dietilsilil-2-metil-3-(2^1-sianetoksi)propanın (IV) heksaxlorplatinat turşusu iştirakında propargilqlisidil efiri ilə qarşılıqlı təsirindən 70.0% çıxımla X silisiumüzvi doymamış epoksinitril alınmışdır:



(5)

$R=R^1=C_2H_5$ (X).

Sintez olunan VIII, IX və X birləşmələrin İQ-spektrində müvafiq olaraq ikiqat rabitəyə, karbonil və nitril qruplarına və oksiran həlqəsinə məxsus dalğa ədədləri 1615, 1620, 1735, 1739, 2255, 2260, 2256 və 3060 sm^{-1} olan udma zolaqları vardır.

Ədəbiyyat

1. Вдовин В.М., Петров А.Д. Циансодержащие кремнийорганические соединения. //Успехи химии, Москва, 1962, т. 31, № 7, с. 793-821.

2. Пухнаревич В.Б., Лукевиц Э.Я., Копылова Л.И., Воронков М.Г. Перспективы гидросилилирования. Рига: Зинатне, 1992, 383 с.

3. Jaumann M., Rebrov E., Kazakova V. et. al. Hyperbranched Polyalkoxy-siloxanes via SAB 3S. – Type Monomers. Macromol. // Chem. Phys., 2003, v. 204, p. 1014.

4. Беллами Л. Новые данные по ИК спектрам сложных молекул. М.: ИЛ, 1971, 318 с.

5. Казицына Л.А., Куплетская И.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР- спектроскопии в органической химии. М.: Высшая школа, 1971, 263 с.

СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ 1-ДИАЛКИЛ(АРИЛ)СИЛИЛ-2-МЕТИЛ-3-(2^1-ЦИАНОЭТИЛОКСИ)ПРОПАНОВ

Ширинова Ш.Р., Джавадова С.Г., Сарыев Г.А., Мустафаев М.М.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
musa.mustafayev.1962@mail.ru

Исследована реакция присоединения диалкил(арил)силанов к 2-метил-3-(2^1-цианоэтилокси)-1-пропену в присутствии катализаторов $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ (ацац)$Rh(CO)_2$. Установлено, что изучаемая реакция гладко протекает в присутствии обоих катализаторов в условиях атмосферного давления. При соотношении реагирующих компонентов 1:1 присоединение протекает в основном по одной связи Si-H по правилу Фармера и приводит к образованию 1-диалкил(арил)силил-2-метил-3-(2^1-цианоэтилокси)пропанов. Изучены некоторые химические превращения синтезированных кремнийорганических нитрилов.

Ключевые слова: диалкил(арил)силан, катализатор, присоединения, 2-метил-3-(2^1-цианоэтилокси)-1-пропен, кремнийорганический нитрил, химические превращения.

SYNTHESIS AND SOME CONVERSIONS OF 1-DIALKYL(ARYL)SILYL-2-METHYL-3-(2^1-CYANOETHOXY)PROPANES

Shirinova Sh.R., Javadova S.H., Sariev H.A., Mustafayev M.M.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
musa.mustafayev.1962@mail.ru

The addition reaction of dialkyl(aryl)silanes to 2-methyl-3-(2^1-cyanethoxy)-1-propene in the presence of the catalyst $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$ and (asas)$Rh(CO)_2$ has been investigated. It has been established that the studied reaction proceeds smoothly in the presence of both catalysts under conditions of atmospheric pressure. At ratio of reacting components 1:1, the addition proceeds mainly on one Si-H bond according to the Farmer's rule and leads to the formation of 1-dialkyl(aryl)silyl-2-methyl-3-(2^1-cyanoethyloxy)propanes. Some chemical conversions of the synthesized organosilicon nitriles have been studied.

Key words: dialkyl(aryl)silane, catalyst, addition, 2-nethyl-3-(2^1-cyanoethoxy)-1-propen, organosilicon nitrill, conversions.

(E)-1-(3-HALOGENFENIL)-2-(2,2-DİXLOR-1-(3-NİTROFENIL)VİNIL) DİAZENLƏRİN SİNTEZİ

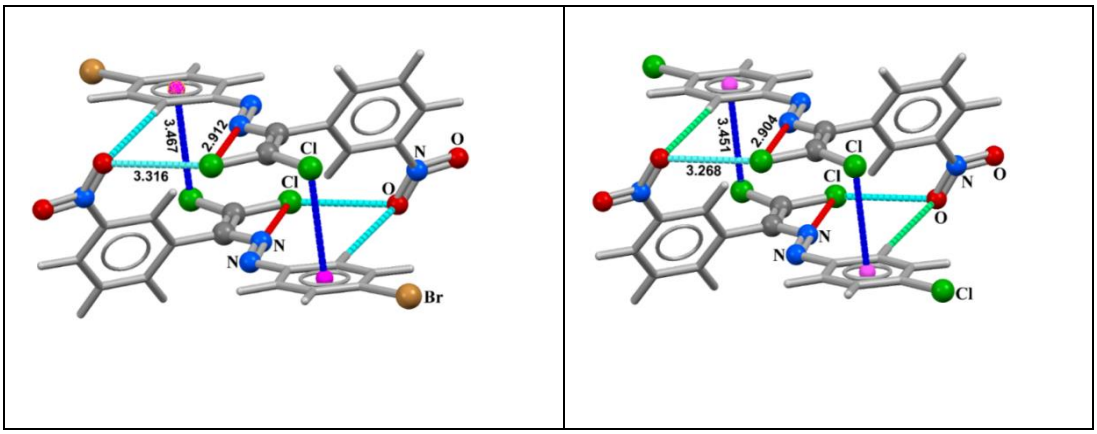
[1]Ələkbərova B.N., [1]Süleymanova G.T., [2]Babayeva G.V., [1]Şixaliyeva İ.M., [1]Əhmədova N.E., [1]Süleymanov İ.E.
[1]Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
[2]Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
Gumusqiz91.sg@gmail.com

Tərəfimizdən sintez olunan 1.1-dixlordiazadienlər öz unikal quruluşları ilə sintetiklərin marağında olan birləşmələrdir. Belə ki, birləşmənin tərkibində diaza qrupun, halogen atomların, dien sisteminin olmasına görə zərif üzvi sintezdə əlverişli sintonlar kimi istifadə oluna bilir. Eyni zamanda birləşmənin unikal quruluşu son illər böyük marağa səbəb olan qeyri-kovalent əlaqələrin

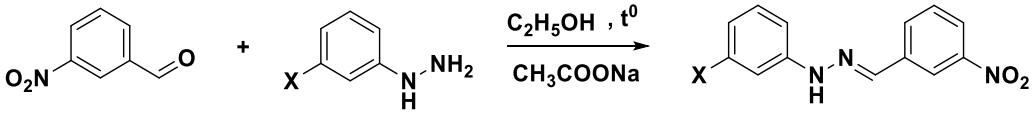
öyrənilməsi üçün əlverişli bir modeldir. Bütün bunları nəzərə alaraq (E)-1-(3-halogen fenil)-2-(2,2-dixloro-1-(3-nitrofenil)vinil) diazenlər sintez edilmiş və quruluşu müasir tədqiqat metodları vasitəsi ilə öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *dixlordiazadienlər, qeyri-kovalent əlaqələr, diaza qrup.*

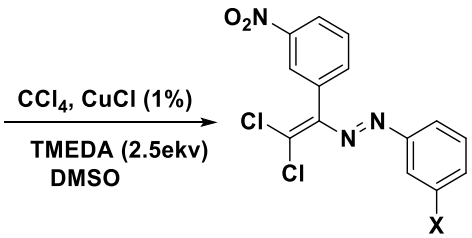
Əvvəlki tədqiqatlarımızda m-nitrobenzoaldehidin 4-halogen atomu saxlayan fenilhidrazinlərlə reaksiyasından müvafiq fenilhidrazonlar sintez edilmişdir. Daha sonra alınmış birləşmələrin CCl_4-lə reaksiyasından (E)-1-(4-halogenphenyl)-2-(2,2-dichloro-1-(3-nitrophenyl)vinyl)diazenlər sintez edilmişdir. Alınmış birləşmələrin quruluşları RQA ilə təsdiq edilmişdir. Birləşmələrdə molekullararası qeyri-kovalent əlaqələrin olması müəyyən edilmişdir [1].



Birləşmələrin tərkibində diazoqrupun olmasına görə onların boyaq xassəsi kimi tətbiqi tərəfimizdən öyrənilmişdir. Bunları nəzərə alaraq, tədqiqatlar davam etdirilmiş, 3-halogen hidrazonlarla reaksiyalar aparılaraq müvafiq dixlordiazadienlərin sintezi tərəfimizdən həyata keçirilmişdir.



X=F, Cl, Br



Alınmış birləşmələrin quruluşları NMR metodu vasitəsi ilə təsdiq edilmişdir.

İş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin inkişafı fondunun EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/13/4) dəstəyi əsasında yerinə yetirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Namig G. Shikhaliyev, Abel M. Maharramov, Gulnara V. Babayeva, Gunay Z. Mammadova, Irada M. Shikhaliyeva, Aliyar A. Babazade, Valentine G. Nenajdenko, Arkivoc, Halogen bonding in (E)-1-(2,2-dichloro-1-(3-nitrophenyl)vinyl)-2-(para-substituted phenyl)-diazene dyes, 2021, part III, pp 67-75.

СИНТЕЗ (E)-1-(3-ГАЛОГЕНФЕНИЛ)-2-(2,2-ДИХЛОРО-1-(3-НИТРОФЕНИЛ)ВИНИЛ) ДИАЗЕНОВ

[1]Алакбарова Б.Н., [1]Сулейманова Г.Т., [2]Бабаева Г.В., [1]Шыхалиева И.М., [1]Ахмедова Н.Э., [1]Сулейманов И.Э.

[1]Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

[2]Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан

Gumusqiz91.sg@gmail.com

Синтезируемый нами 1,1-дихлордиазадиены представляют собой соединения, представляющие интерес для синтетиков, со своей с уникальной структурой. Так, благодаря наличию в составе соединения диазагруппы, атомов галогена, диеновой системы они могут быть использованы в качестве удобных синтонов в тонком органическом синтезе. В то же время уникальное строение соединения является удобной моделью для изучения нековалентных связей, вызывающих большой интерес в последние годы. Учитывая всё это, были синтезированы (E)-1-(3-галогенфенил)-2-(2,2-дихлор-1-(3-нитрофенил)винил)диазены, строение которых изучено методами современных исследований.

Ключевые слова: дихлордиазадиены, нековалентные связи, диаза группа.

SYNTHESIS OF (E)-1-(3-HALOGENPHENYLE)-2-(2,2-DYCHLORO-1-(3-NITROPHENYL)VINYL)DIAZENES

[1]Alakbarova B.N., [1]Suleymanova G.T., [2]Babayeva G.V., [1]Shikhaliyeva I.M., [1]Ahmadova N.E., [1]Suleymanov I.E.

[1]Baku State University, Baku, Azerbaijan

[1]Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

Gumusqiz91.sg@gmail.com

The 1,1-dichlorodiazadienes synthesized by us are compounds of interest to synthetics, with their own unique structure. So, due to the presence in the composition of the compound of the diazo group, halogen atoms, diene system, they can be used as convenient synthons in fine organic synthesis. At the same time, the unique structure of the compound is a convenient model for studying non-covalent bonds, which have attracted great interest in recent years. Considering all this, (E) -1- (3-halophenyl) -2- (2,2-dichloro-1- (3-nitrophenyl) vinyl) diazenes were synthesized, the structure of which has been studied by modern research methods.

Key words: dichlorodiazadienes, non-covalent bonds, diaza group

4-METOKSİBENZALDEHİDİN HİDRAZONLARI ƏSASINDA (E)-1-(2,2-DİBROM-1-(4-METOKSİFENİL)VİNİL)-2-(p-TOLİL)DİAZİNİN VƏ 1-(2,2-DİBROMVİNİL)-4-METOKSİBENZİNİN SİNTEZİ

Zamanova G.U., Muxtarova S.H., Məmmədova N.Ə., İsrafilli A.A., Babazadə Ə.Ə., Abdullayeva A.A.

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

gumusqiz91.sg@gmail.com

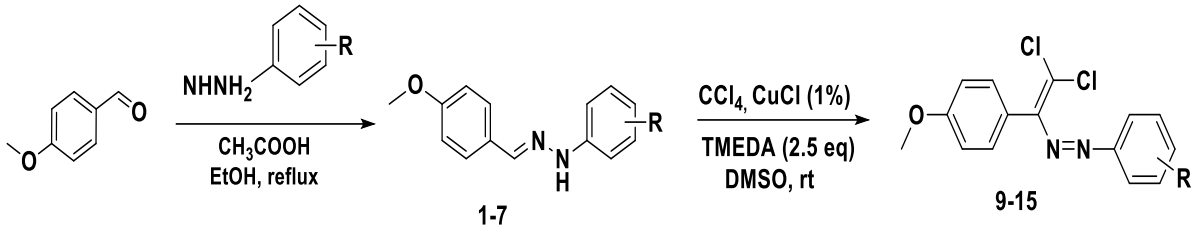
Hal-hazırda hidrazonların funksionallığı müasir üzvi kimya, materialşünaslıq, eləcə də

dərman kimyasında geniş istifadə olunur. Son dövrlərdə Cu katalizatorunun iştirakında KOR şəraitində N-əvəzolunmamış hidrazonların polihalogenmetanlarla reaksiyasından müxtəlif funksional alkenlərin alınmasının yeni metodu işlənib hazırlanmışdır. Tədqiqatlar göstərir ki, monoəvəzli hidrazonların CCl_4-lə reaksiyasından yüksək universallığa malik heterodien sintonlar olan 1,2-diaza-1,3-dienlər alınır.

Reaksiyadan alınan diazadienlərin sintetik imkanlarını öyrənmək məqsədilə fenilhidrazonların müxtəlif polihaloalkanlarla reaksiyaları tədqiq edilmişdir.

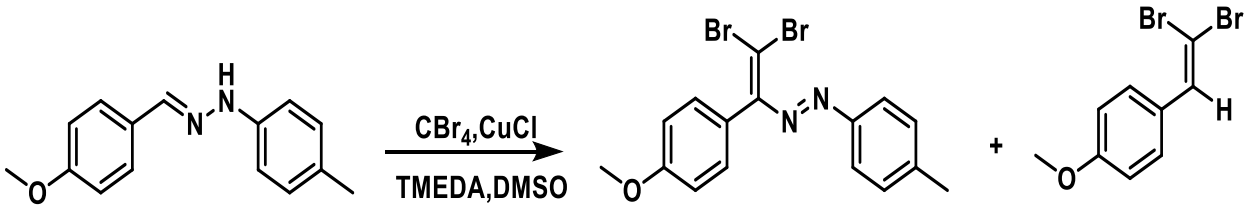
Açar sözlər: *katalitik olefinləşmə reaksiyası, 4-metoksibenzaldehid, fenilhidrazonlar, dixlordiazadien, qeyri-kovalent əlaqə.*

Əvvəlki tədqiqatlarımızda 4-metoksibenzaldehid əsasında sintezlər həyata keçirmişik. Sintez edilmiş müvafiq fenilhidrazonların katalitik olefinləşmə reaksiyası şəraitində, CuCl-un katalitik miqdarında CCl_4 ilə reaksiyasından dixlordiazadienlərin alınması müəyyən edilmişdir [1]:



Alınmış birləşmələrin quruluşu RQA metodu vasitəsi ilə tədqiq olunmuş və mollekullararası halogen (Cl···Cl, Cl···O), molekuldaxili (N···Cl) rabitələri müşahidə olunmuşdur [2].

Əldə edilmiş nəticələrə əsaslanaraq, digər poligalogenmetanla - CBr_4, müvafiq reaksiyalar davam etdirilmişdir. CCl_4-dən fərqli olaraq CBr_4 ilə aparılan reaksiyalarda, əsas məhsul olan (E)-1-(2,2-dibrom-1-(4-metoksifenil)vinil)-2-(p-tolil)diazinlə yanaşı, ikinci məhsul kimi 1-(2,2-dibromvinil)-4-metoksibenzin də sintez olunmuşdur. İkinci məhsulun alınması, iki konkurent reaksiaların paralel keçirildiyini bir daha təstiq edir.



Hər iki birləşmənin quruluşu NMR metodu ilə təsdiq olunmuşdur.

İş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin inkişafı fondunun EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/13/4) dəstəyi əsasında yerinə yetirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Шихалиев Н.Г., Аскерова У.Ф., Мухтарова С.Г., Ниязова А.А., Магеррамов А.М., Дороватовский П.В., Хрусталев В.Н., Ненайденко В.Г. //Журнал органической химии, 2020, т. 56, № 2, с. 173-181.

2. Shikhaliyev N.Q., Askerova U.F., Mukhtarova S.H., Mammadova G.Z., Flavien A.A. Tozec Acta Cryst. (2019). E75, pp. 1190–1194.

СИНТЕЗ (E) -1- (2,2-ДИБРОМО-1- (4-МЕТОКСИФЕНИЛ) ВИНИЛ) -2- (п-ТОЛИЛ) ДИАЗИНА И 1- (2,2-ДИБРОМИНИЛИНА) НА ОСНОВЕ ГИДРАЗОНОВ 4 – МЕТОКСИБЕНЗАЛЬДЕГИД

Заманова Г.У., Мухтарова С.Г., Мамедова Н.А., Исрафилли А.А., Бабазаде А.А., Абдуллаева А.А.

Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

gumusqiz91.sg@gmail.com

В настоящее время функциональность гидразонов широко используется в современной органической химии, материаловедении , а также в медицинской химии. В последние годы эффективным методом для создания различных функционализованных алкенов стала, катализируемая медью реакция N-незамещенных гидразонов с полигалогеналканами. Исследования показали, что реакции между монозамещёнными гидразонами и CCl_4 приводит к образованию 1,2-диаза-1,3-диенов, которые являются высокоуниверсальными гетеродиеновыми синтонами.

В целях изучения синтетических возможностей самой реакции и полученных диазадиенов, проведены вариативные исследования реакций фенилгидразонов с различными полигалогеналками.

Ключевые слова: реакция каталитического олефинирования, 4-метоксибензальдегид, фенилгидразоны, дихлордиазадиен, нековалентная связь.

SYNTHESIS OF (E)-1-(2,2-DIBROM-1-(4-METOXYPHENYL)VINYL)-2- (p-TOLYL) DIAZINE AND 1- (2,2-DIBROMINYLINE) ON THE BASIS OF HYDRAZONES OF 4-METOXYBENZALDEHIDE

Zamanova G.U., Mukhtarova S.H., Mammadova N.A., Israfilli A.A., Babazade A.A., Abdullayeva A.A

Baku State University, Baku, Azerbaijan

gumusqiz91.sg@gmail.com

Currently, the functionality of hydrazones is widely used in modern organic chemistry , materials science , as well as in medicinal chemistry. In recent years, the copper-catalyzed reaction of N-unsubstituted hydrazones with polyhaloalkanes has become an effective method for creating various functionalized alkenes. Studies have shown that reactions between monosubstituted hydrazones and CCl4 lead to the formation of 1,2-diaza-1,3-dienes, which are highly universal heterodiene synthons .

In order to study the synthetic possibilities of the reaction and the diazadienes obtained, variational studies of the reactions of phenylhydrazones with various polyhaloalkanes were carried out.

Key words: catalytic olefination reaction, 4-methoxybenzaldehyde, phenylhydrazones, dichlorodiazadiene, non-covalent bond.

ABŞERON NEFT-QAZ RAYONU NEFTLƏRİNİN 50 ^{0}C-LİK FRAKSİYALARININ UB SPEKTRAL ANALİZ ÜSULU İLƏ TƏDQİQİ

Şahverdiyeva A.F., Abdullayeva Y.Ə., Ələkbərova N.H., Qafarova N.F.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
lab.21@mail.ru

Məqalədə Abşeron neft-qaz rayonuna aid olan Şahdəniz kondensatı, Abşeron küpəsi və Çıraq yataq neftlərinin 50 °C-lik fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin UB-spektroskopiya üsulu ilə tədqiqinin nəticələri verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Abşeron küpəsi yataq nefti və Şahdəniz yatağı kondensatının 50 °C-lik fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin ümumi miqdarı 150 °C-dən 300 °C temperatura kimi qaynayan fraksiyalarda artır. Hər üç karbohidrogen xammalından fenantrenlə zəngin olanı 300-350 °C-də qaynayan fraksiyalardır.

Açar sözlər: *əmtəə nefti, neft fraksiyaları, aromatik karbohidrogenlər, UB spektroskopiya, birhalqalılar, ikihalqalılar, üçhalqalılar.*

Azərbaycanda çıxarıla bilən neft ehiyatı 16 mlrd. t, qaz ehiyatı isə 2 trln. 550 mlrd. m^3 həcmindədir. Ümumi karbohidrogen ehtiyatımız şərti yanacaqla 10 mlrd. t həcmində qiymətləndirilir [2].

Son illərdə neftin əsas hasilatı dəniz yataqlarının payına düşür. Ölkəmizin 8 neft-qaz rayonundan neft ehtiyatı və neft hasilatına görə Abşeron neft-qaz rayonu ən perspektivlidir [4]. Bu rayona daxil olan neft yataqları quruda və dənizdə yerləşir.

Abşeron neft-qaz rayonuna aid olan bu neftlərdən Abşeron küpəsi yatağı nefti Pirallahı yatağının şimal-şərqində [5], Çıraq yataq nefti Bakının 192 km-də 192 m dərinlikdə yerləşir.

Mərkəzi Abşeronun dənizdə cənub-şərq istiqamətində davamı olan Şahdəniz yatağı 1999-cu ildə kəşf olunub, kondensat və qaz ehtiyyatına görə dünya miqyaslı yataqdır [3].

Şah-dəniz kondensatı, Abşeron küpəsi və Çıraq yataq neftlərinin 50 °C-lik fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin miqdarı "JENWAY" firmasının istehsalı olan UV/Vis 6850 spektrometrində 190-1100 nm dalğa uzunluğu intervalında həm keyfiyyət, həm də kəmiyyətcə öyrənilmişdir.

Müxtəlif tip neft və onun fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin tərkibi, paylanması haqqında məlumatlar neft emalının dərinliyinin artırılması, bu neft xammalından səmərəli istifadə etmək, habelə ekoloji problemlərin həllində və neft geologiyasında mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Müxtəlif neftlərdə aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 15%-dən 50%-dək dəyişir. Neftdə olan aromatik karbohidrogenlərin 30-50%-ni alkilaromatik karbohidrogenlər təşkil edir [6]. Azərbaycanın bəzi neftlərindən alınan əmtəə fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin paylanması öyrənilib [1]. Ağır neftlərdə fraksiyanın qaynama temperaturu qalxdıqca onların miqdarı kəskin artır [8].

Neft və onların fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərdən benzol və onun homoloqları, həmçinin, mono-, bi-, çoxhalqalı karbohidrogenlər olur, eyni zamanda hibrid quruluşlu karbohidrogenlər də olur [7].

Bu neft-qaz rayonuna aid olan Şah-dəniz kondensat, Abşeron küpəsi və Çıraq yataq neftlərinin fiziki-kimyəvi xassələri cədvəl 1-də göstərilib. Cədvəl 1-dən göründüyü kimi Çıraq parafinli, azqatranlı kükürdsüz, açıq rəngli, Abşeron küpəsi yataq nefti ağır, azkükürdlü, azparafinli, yüksək qatranlı, Şah-dəniz yatağı kondensatı isə azkükürdlü, yüksəkparafinli, demək olar ki, qatransızdır.

Cədvəl 1. Abşeron neft-qaz rayonunun neftlərinin fiziki-kimyəvi xassələri

Göstəricilər	Abşeron küpəsi neft yatağı	Şahdəniz kondensatı	Çıraq neft yatağı
20 °C-də sıxlıq, kq/m^3	919,4	808,4	854,9
20°C-də kinematik özlülük, mm^2/s	axmır	9,0	18,2
Temperatur, °C: donma	mənfi 34	13	-6
bağlı putada alışma	25	-5	-5
Kütlə payı, %-lə: qatran	15,12	1,04	4,40
asfalten	0,21	yoxdur	0,36
bərk parafin	1,09	9,2	4,76
kükürd	0,31	0,066	0,22
koks ədədi	3,64	0,082	1,54
Turşu ədədi, mq KOH/q	9,78	0,20	0,52
Mexaniki qarışıqlar, kütlə %-lə	0,0572	yoxdur	0,0002
Xlor duzlarının miqdarı, q/m^3 neftə	6,87	yoxdur	yoxdur
Fraksiyanın çıxımı, həcm %-lə: 200 °C	4	31	17
300 °C	26	59	40

Benzin fraksiyasından fərqli olaraq neftlərin orta fraksiyalarında olan aromatik birləşmələr daha mürəkkəb quruluşa malikdirlər və 2 saylı cədvəldən bu aydın görünür.

Cədvəl 2. Abşeron neft-qaz rayonu neftlərinin 50 °C-lik fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin miqdarı

Fraksiyaların qaynama həddi, °C	Xammalın adı	Alkilbenzollar	Naftalinlər	Fenantrenlər	Cəmi
150-200	Abşeron küpəsi	2,3	0,75	0,05	3,1
	Şah-dəniz	3,70	16,55	4,99	25,24
	Çıraq	32,28	21,142	-	63,42
200-250*	Abşeron küpəsi	10,5	3,5	1,2	15,2
	Şah-dəniz	19,68	38,93	2,33	60,93
	Çıraq	28,49	37,35	-	65,84
250-300*	Abşeron küpəsi	17,1	4,7	2,5	24,3
	Şah-dəniz	11,09	10,81	6,05	27,95
	Çıraq	37,9	32,02	2,32	72,12
300-350	Abşeron küpəsi	13,1	5,6	3,4	22,1
	Şah-dəniz	12, 09	12,15	9,93	34,16
	Çıraq	36,03	17,91	8,98	62,90

Qeyd: *Bu fraksiyalar Abşeron küpəsi yataq neftində 200-260 və 260-300 °C fraksiyaları şəklində mövcuddur.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, ən az aromatik karbohidrogenlər 150-200 ℃ fraksiyalarınında müşahidə olunur ki, onun da əsas hissəsini əvəzolunmuş monoaromatik karbohidrogenlər təşkil edir. Abşeron küpəsi yataq nefti ağır, qatranlı, azkükürdlü, metan-naften əsaslı olmaqla, onun fraksiyalarında göstərilən fraksiyalarda birhalqalı aromatik karbohidrogenlərin miqdarı ikihalqalılardan, ikihalqalılar isə üçhalqalılardan çoxdur. Şah-dəniz kondensatının 200-250 °C fraksiyasının aromatik karbohidrogenləri alkilbenzol və naftalinlərlə daha zəngin olduğu halda, Çıraq neftinin bütün fraksiyaları bu karbohidrogenlərlə zəngindir. Hər üç karbohidrogen xammalında fenantrenlə zəngin olanı 300-350 °C-də qaynayan fraksiyadır.

Neftlərin 50 °C-lik fraksiyalarında olan aromatik karbohidrogenlərin UB-spektroskopiya üsulu ilə tədqiqi göstərir ki, aromatik karbohidrogenlərin ümumi miqdarı 150 ℃-dən 300 ℃ temperatura kimi qaynayan fraksiyalarda artır.

Ədəbiyyat

1. Səmədova F.İ., Abdullayeva Y.Ə., Ələkbərova N.H.. Neftlərin mənşəyindən asılı olaraq yanacaq və yağ fraksiyalarında aromatik karbohidrogenlərin paylanması. //Azərbaycan neft təsərrüfatı, №1, 2009, s. 47-51.

2. Yusifzadə X.B. Azərbaycanın neft-qaz sənayesinin müasir vəziyyəti və gələcək perspektivləri. //Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2016, №1, s. 6.

3. Tracy Love, Richard Jolly, Stephan Duppenbecker, Mike Vincent. Shah Deniz: Appraisal of a Giant Gas Field. / European Association of Geoscientists & Engineers Conference Proceedings, 73rd EAGE Conference and Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2011 May 2011, cp-238-00797.

4. Керимов К.М., Рахманов Р.Р., Хеиров М.Б. Нефтегазоносность Южно-Каспийской мегавпадины. Баку, 2001, 438 с.

5. Самедова Ф.И. Нефти Азербайджана: свойства и состав. Баку: Элм, 2011, 412 с.

6. Самедова Ф.И., Гусейнова Б.А. Азербайджанские нефти новых месторождений и их гетероатомные соединение. Баку: Элм, 2009, с. 106-108.

7. Самедова Ф.И., Гусейнова Б.А., Алиева Ф.З. Особенности группового и гомологического состава ароматических углеводородов ряда нефтей Азербайджана. //Нефтехимия, т. 49, №6, 2009, с. 481-487.

8. Михайлова Я.В., Круковский И.М., Свидерский С.А., Логинова А.Н., Фадеев В.В. Циклизация парафиновых углеводородов в арены и циклоалканы. //Нефтепереработка и нефтехимия, 2014, №9, с. 24-35.

ИССЛЕДОВАНИЕ 50 °C-НЫХ ФРАКЦИЙ НЕФТЕЙ АБШЕРОНСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РАЙОНА МЕТОДОМ УФ-СПЕКТРОСКОПИИ

Шахвердиева А.Ф., Абдуллаева Ю.А., Алекперова Н.Г., Кафарова Н.Ф.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

lab.21@mail.ru

В статье представлены результаты исследования ароматических углеводородов методом УФ-спектроскопии во фракциях конденсата Шах Дениз, Абшерон кюпяси и Чырагской нефти Абшеронского нефтегазоносного района при температуре 50°C. Было установлено, что общее количество ароматических углеводородов во фракциях 50°C нефти

месторождения Абшерон кюпеси и конденсате месторождения Шах Дениз увеличивается в фракциях выкипающих от 150 °C до 300 °C.

Ключевые слова: сырая нефть, нефтяные фракции, ароматические углеводороды, УФ-спектроскопия, однокольчатые, двухкольчатые, трехкольчатые.

STUDY OF OIL FRACTIONS OF THE ABSHERON OIL AND GAS REGION AT 50 ^{0}C BY UV SPECTRAL ANALYSIS

Shakhverdiyeva A.F., Abdullayeva Y.A., Alekperova N.H., Gafarova N.F.
Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of ANAS, Baki, Azerbaijan
lab.21@mail.ru

The article presents the results of the study of aromatic hydrocarbons by UV spectroscopy in 50 °C fractions of Shah Deniz condensate, Absheron kupesi and Chirag oil belonging to the Absheron oil and gas region. It was determined that the total amount of aromatic hydrocarbons in the 50°C fractions of Absheron kupesi field oil and Shah Deniz field condensate increases from 150 °C to 300 °C in the boiling fractions.

Key words: crude oil, oil fractions, aromatic hydrocarbons, UV spectroscopy, single-ring, two-ring, three-ring.

AMİN ƏSASLI ÜZVİ KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Ağamalıyeva D.B., Abbasov M.M., Əfəndiyeva L.M., Mehdizadə Ü.S.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
durna.agamaliyeva@mail.ru

Məqalədə butilaminin yantar turşusu ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş üzvi kompleksinin bəzi fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqinin nəticələri verilmişdir. Üzvi komplekslərin üç qatılıqda (0.0025; 0.025; 0.25 ml) 15 sutka ərzində 30-32 ^{0}C temperaturda sulfat reduksiyaedici bakteriyalara (SRB) təsiri yoxlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, sintez olunmuş kompleks duzlar 0.0025 ml qatılıqda 95%, 0.25 ml qatılıqda maksimum bakterisid təsir göstərərək bakteriyaların inkişafını tam şəkildə dayandırır. Sintez olunmuş kompleks etalon bakterisidlərlə (AMDOR-İK-7 və AMDOR-İK-10) müqayisədə nisbətən aşağı qatılıqlarda belə yüksək bakterisid təsirə malikdir (95%-ə qarşı 75-80%).

Açar sözlər: *biokorroziya, yantar turşusu, butilamin, inhibitor, sulfatreduksiyaedici bakteriyalar.*

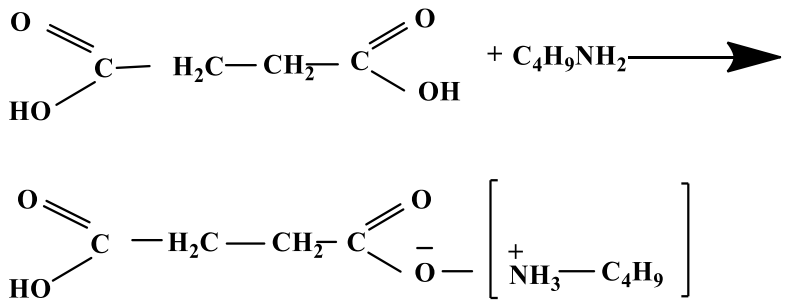
Sənayedə metalların korroziyadan müdafiəsinin böyük əhəmiyyət kəsb etməsi ilə əlaqədar korroziya prosesinin öyrənilməsi və korroziya əleyhinə materialların yaradılması vacib məsələlərdən biri kimi qalmaqdadır. Korroziya zamanı baş verən qəzaların nəticəsində zəhərli kimyəvi maddələrin və neft məhsullarının ətraf mühitə dağılması səbəbindən təbiətə, o cümlədən də, canlı aləmə vurulan ziyanlar olduqca böyükdür.

Korroziyadan müdafiə üsulları içərisində ən geniş yayılmış və iqtisadi cəhətdən əlverişli üsullardan biri korroziya inhibitorlarından istifadə edilməsidir, bu birmənalı olaraq qəbul olunur [1-3]. Qeyd edək ki, inhibitorların istehsalı üçün əsas xammallar neft kimya sənayesinin məhsullarıdır

və inhibitorların istehsal texnologiyaları da əsasən neft kimya sintezinə əsaslanır.

Beləliklə, aminlər ilə malein turşusu əsasında üzvi komplekslərin sintezi onların əsasında xüsusi təyinatlı inhibitorların, komponentlərin və kompozisiya materiallarının alınması aktual bir problemdir. Bu istiqamətdə bir sıra tədqiqat işləri aparılmışdır [4-5].

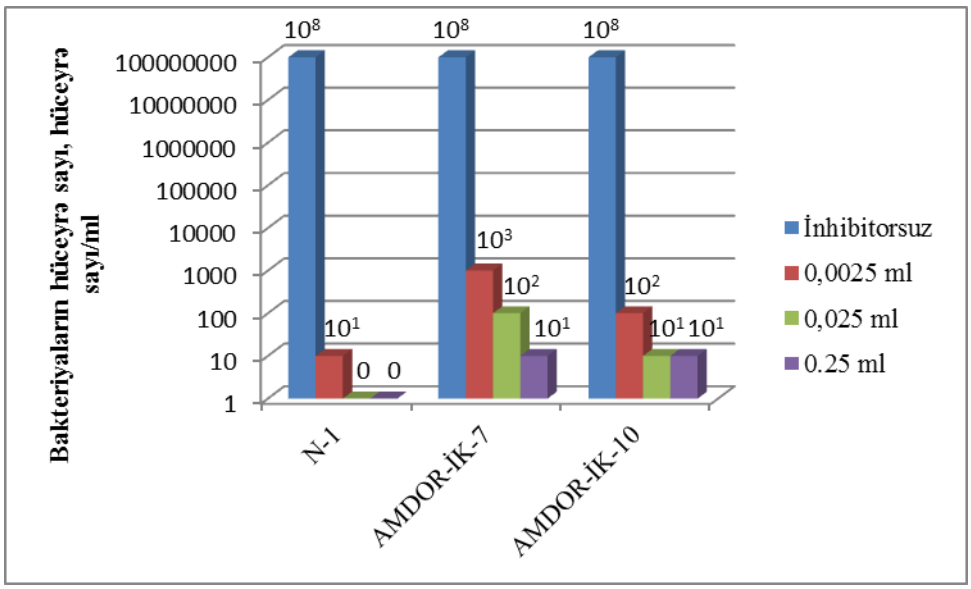
Təqdim olunan məruzə butilaminin ($C_4H_9NH_2$) yantar turşusu ($C_4H_4O_4$) iştirakı ilə alınan kompleks duzunun (N-1) sintezinə və bakterisid xassələrinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Biz reaksiyaları otaq temperaturunda (reaksiya ekzotermikdir) maddələrin 1:1 mol nisbətində apararaq kompleksi sintez etmişik. Apardığımız reaksiya aşağıdakı sxem üzrə baş vermişdir.



Sintez olunmuş kompleksin SRB-nin həyat fəaliyyətinə təsiri aşağıdakı qaydada öyrənilmişdir.

Təcrübədə SRB-nin *"Desulfovibrio desulfuricans"* növündən və 1143 ştamından istifadə olunmuşdur. SRB-lər sulfatları hidrogen sulfidə kimi reduksiya edən obliqant anaerob bakteriyalardır. SRB-lərin inkişafı üçün daha münasib olan qidalı mühit Postqeyt B mühitidir. Mühitin pH-ı 7.0-7.5 arasında olmalıdır [6].

Sintez olunmuş kompleksin SRB-in fəaliyyətinə anti bakterial təsirinin nəticələri şəkildə təsvir olunmuşdur.



Şəkil. Butilaminin malein duzunun bakterisid təsirinin təsviri.

Diaqramdan göründüyü kimi inhibitor olmadıqda bakteriyaların sayı $n=10^8$ olmuşdur. İnhibitorlu mühitdə isə butilaminin malein kompleksi (N-1) maksimum antibakterisid təsir göstərərək bakteriya hüceyrələrinin sayını 0.0025 ml-də 10^8-dən 10^1 hüceyrə sayı/ml-ə; 0.025 ml - 0.25 ml qatılıqlarda isə 0-a endirmişdir. Xarici reagentlər isə (AMDOR-İK-7 və AMDOR-İK-10)

[7] həmin qatılıqlarda 85-97.6% bakterisid təsir göstərərək bakteriyaların sayını 10^1 hüceyrə sayı/ml-ə endirmişdir.

Aparılan tədqiqatlarla aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur:

1. 100% çıxımla butilaminin yantar duzu sintez olunmuş və mikrobioloji korroziya mühitində SRB-rin *Desulfovibrio desulfuricans* növünə təsiri yoxlanılmış və müəyyən edilmişdir ki, onlar yüksək bakterisid təsirə malikdir.

2. Butilamin və yantar turşusu əsasında sintez olunmuş kompleks sulfatreduksiyaedici bakteriyaların inkişafının qarşısını etalon kimi götürülmüş sənayedə istifadə olunan inhibitor–bakterisidlərə nisbətən daha aşağı qatılıqlarda tam olaraq dayandırır (95%-ə qarşı 75-80%).

Hazırda sənayenin müxtəlif sahələrində, o cümlədən, neft və qaz sənayesi, neft emalı sənayelərində istifadə olunan inhibitorların əksəriyyəti üzvi azotlu birləşmələrin əsasındadır. Bunun da əsas səbəbi odur ki, inhibitor molekulunda olan azot atomları ya istifadə olunmamış elektron cütü, ya da qismən protonlaşması hesabına metal səthinə yaxşı fiziki adsorbsiya oluna bilir, ya da möhkəm xemosorbsiya əlaqəsi yarada bilir. Məhz buna əsasən onların əsasında çoxfunksiyalı reagentlərin sintezi aktualdır və böyük əhəmiyyətli sənaye proseslərinin yaradılması üçün məqsədə uyğundur. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, ikiəsaslı doymamış yantar turşusu və butilamin əsasında sintez olunmuş üzvi kompleks duzun yüksək bakterisid təsir göstərməsinə səbəb tərkibində amin qruplarının və (iki) karboksil qrupunun olmasıdır.

Ədəbiyyat

1. Аббасов В.М., Агамалиева Д.Б., Алиева Л.И., Гаджиева С.Я., Гасымов Э.Э., Джафарова Р.А. Синтез и исследование антикоррозионных свойств NH{+}[4], K[+], Na[+] солей нитроновой кислоты. //Нефтепереработка и нефтехимия, 2012, № 10, 42-46 с.

2. Андреев Н.Н., Алексеевич Г.И., Сергеевна Ж.А. Физико-химические принципы создания мигрирующих ингибиторов коррозии стальной арматуры в бетоне. //Вестник Тамбовского университета, 2013, Т. 18, № 5, 2269-2274 с.

3. Аббасов В.М., Абдуллаев Е.Ш., Самедов А.М., Магеррамов Р.С., Мурсалов Н.И. Результаты исследования реагента Каспий Х в качестве бактерицида ингибиторы коррозии . //Защита от коррозии и охрана окружающей среды. М.: 1997, №-12, с. 10-12.

4. Бабаева В.Г., Мамедбейли Э.Г., Агамалиева Д.Б., и др. Синтез комплексов амида норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты с гексилхлоридом и изучение их влияния на процесс биокоррозии. // Практика противокоррозионной защиты. 2019, № 24(4), с. 41-50.

5. Агамалиева Д.Б., Аббасов В.М., Мурсалов Н.И., Азизбейли А.Р. Коррозионное исследование неорганизованных комплексов председателя амидоамина основе синтетических нефти. //НАСА, обзор Нахчиванского отделения Серия естественных и технических наук. 2018, № 4, с. 70-73.

6. Postgate J.R., Campbell L.L. Classification of Desulfovibrio cpecies the non sporulating sulfate-redusing bacteria // Bacteriol. Revs. 1966, V. 30, № 4, pp. 732-738.

7. Цыганкова Л.Е., Чугунов Д.О., Стрельникова К.О., Костякова А.А. Ингибирующие и бактерицидные своиства некоторых композиции серии «Амдор» // Вестник ТГУ, 2015, № 20 (2), с. 376-380.

СИНТЕЗ ОРГАНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ АМИНА И ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ

Агамалиева Д.Б., Аббасов М.М., Эфендиева Л.М., Мехтизаде У.С.
Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
durna.agamaliyeva@mail.ru

В статье показан синтезированный органический комплекс на основе бутиламина и янтарной кислоты в соотношении 1:1. Определены некоторые физико-химические свойства синтезированного комплекса и изучено влияние на жизнедеятельность сульфатредуцирующих бактерий (СВБ) при трех различных концентрациях (0.0025; 0.025; 0.25 мл) в течение 15 суток при температуре 30-32 ˚С. Установлено, что при концентрации 0,0025 мл синтезированные комплексные соли проявляют 95 %-ный бактерицидный эффект, а при концентрации 0,25 мл проявляют 100 %-ный бактерицидный эффект, полностью подавляя жизнедеятельность бактерий. Синтезированные комплексы даже при низких концентрациях проявляют более высокий бактерицидный эффект по сравнению с эталонными бактерицидами (АМДОР-ИК-7 и АМДОР-ИК-10) (95 % напротив 75-80 %).

Таким образом, получение органических комплексов на основе аминов и янтарной кислоты, а также ингибиторов специального назначения, компонентов и композиционных материалов на их основе является весьма актуальной проблемой. В этом направлении было проведен ряд исследований.

Ключевые слова: биокоррозия, янтарная кислота, бутиламин, ингибитор, сульфатредуцирующие бактерии.

SYNTHESIS OF AN ORGANIC COMPLEX BASED ON AMINE AND STUDY OF BACTERICIDAL PROPERTIES

Agamaliyeva D.B., Abbasov M.M., Afandiyeva L.M., Mehtizade U.S.
Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
durna.agamaliyeva@mail.ru

The article shows a synthesized organic complex based on butylamine and succinic acid in a 1:1 ratio. Some physical-chemical properties of the synthesized complex were determined and the effect on the vital activity of sulfate-reducing bacteria (SRB) was studied at three different concentrations (0.0025; 0.025; 0.25 ml) for 15 days at a temperature of 30-32 ° C. It was found that at concentration of 0.0025 g ml, the synthesized complex salts exhibit a 95% bactericidal effect, and at a concentration of 0.25 ml, comlpex exhibit a 100% bactericidal effect, completely suppressing the vital activity of bacteria.The synthesized complexes, even at low concentrations, exhibit a higher bactericidal effect compared to the reference bactericides (AMDOR-İK-7 and AMDOR-İK-10) (95% versus 75-80%).

Thus, the production of organic complexes based on amines and succinic acid, as well as special-purpose inhibitors, components and composite materials based on them, is a very urgent problem. A number of studies have been carried out in this direction.

Key words: biocorrosion, succinic acid, butylamine, inhibitor, sulfate-reducing bacteria.

2,2'-METİLENBİS-[6(1-METİLTSİKLOALKİL)-4-METİLFENOLLARIN] SİNTEZİ

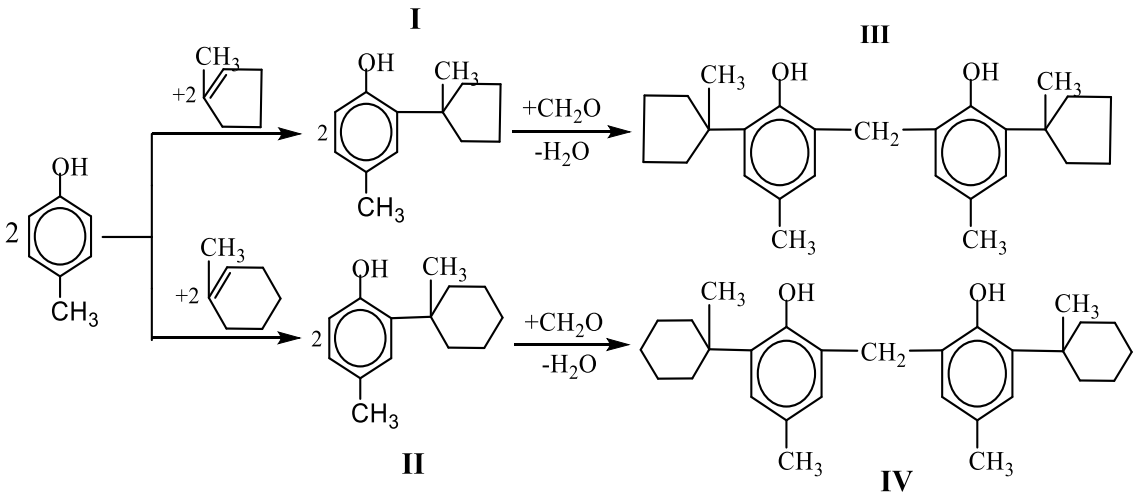
Qasımova F.İ., Ağamalıyev Z.Z., Həsənova G.C.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
fatimahuseynova89@gmail.com

Məqalədə para-krezolun 1-metiltsiklopentenlə və 1-metiltsikloheksenlə katalitik tsikloalkilləşmə reaksiyası nəticəsində 2(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenolun alınması, sonra onun formaldehidlə (30%-li məhlulu) kondensasiyasından 2,2'-metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metil-fenolların] sintezindən bəhs edilir. 2,2'-Metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenollar] iki mərhələdə sintez olunmuşdur. İlkin mərhələdə para-krezolun КУ-23 kationit katalizatorunun iştirakında 1-metiltsikloalkenlərlə tsikloalkilləşmə reaksiyaları həyata keçirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, məqsədli məhsulların çıxımları 74.7-76.5% (götürülən tsiklenə görə), seçicilikləri isə 94.3-96.4% (məqsədli məhsula görə) təşkil edir. İkinci mərhələdə isə 2(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenolların formaldehid ilə kondensasiya reaksiyaları aparılmış, məqsədli məhsulların çıxımları 75-78% olmuşdur.

Açar sözlər: *para-krezol, 1-metiltsiklopenten, 1-metiltsikloheksen, tsikloalkilləşmə, formaldehid, 2,2-metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenol].*

Poliolefinlərə, yağlara, kauçuklara və yanacaqlara antioksidant, stabilizator, aşqar və digər kimyəvi birləşmələr içərisində alkilfenol sırası kimyəvi əlavələr xüsusi yer tutur. Onlar polimerlərin rəngini dəyişmir, yüksək temperatura qarşı davamlıdırlar, aşqar kimi yağlarda istifadə edildikdə onların əsas keyfiyyət göstəricilərini xeyli yaxşılaşdırır və s. [1-3].

Təqdim olunan iş *para*-krezolun 1-metiltsiklopentenlə və 1-metiltsikloheksenlə katalitik tsikloalkilləşmə reaksiyası nəticəsində 2(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenolun alınması, sonra onun formaldehidlə (30%-li məhlulu) kondensasiyasından 2,2'-metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenolların] sintezinə həsr olunmuşdur.



2,2'-Metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenollar] iki mərhələdə sintez olunmuşdur. İlkin mərhələdə *para*-krezolun КУ-23 kationit katalizatorunun iştirakında 1-metiltsikloalkenlərlə tsikloalkilləşmə reaksiyaları həyata keçirilmişdir. Tsikloalkilləşmə reaksiyaları 80-140^{o}C temperaturda, 2-6 saat müddətində, *para*-krezolun tsiklenə 0.5:1-2 mol nisbətlərində, katalizatorun 5-20% miqdarlarında tədqiq olunmuşdur. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, reaksiya temperaturunun 105-120^{o}C, təcrübə müddətinin 4-5 saat, *para*-krezolun tsiklenə 1.5:1 mol

və katalizatorun götürülən *para*-krezola görə 7% qiymətlərində məqsədli məhsulların çıxımları 74.7-76.5% (götürülən tsiklenə görə), seçicilikləri isə 94.3-96.4% (məqsədli məhsula görə) təşkil edir. İQ, ^{1}H, ^{13}H NMR spektroskopik metodlarla 4-metilfenol (I) və 2(1-metiltsikloheksil)-4-metilfenolun (II) fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmişdir. (I)-in empirik formulu $C_{13}H_{18}O$, mol kütləsi 190, qaynama temperaturu 141-143^{o}C/10 mm.c.st., ərimə temperaturu 38^{o}C-dir. C-82.1%, H-9.5% hesablanıb, C-81.8%, H-9.3% tapılıb. (II)-nin empirik formulu $C_{14}H_{20}O$, mol kütləsi 204, qaynama temperaturu 167-170^{o}C/10 mm.c.st., ərimə temperaturu 45^{o}C-dir. C-82.4%, H-9.8% hesablanıb, C-82.2%, H-9.7% tapılıb.

İkinci mərhələdə isə 2(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenolların formaldehid ilə kondensasiya reaksiyaları aparılmışdır. Reaksiya kationit katalizatoru iştirakında, 80 ^{0}C temperaturda 2 saat müddətində həyata keçirilmişdir. Sintez olunmuş 2,2'-metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenollar] heksanda yuyulub təmizləndikdən sonra kimyəvi quruluşları və fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunmuşdur. 2,2'-metilenbis-[6(1-metiltsiklopentil)-4-metilfenol] - (III)-ün empirik formulu $C_{27}H_{36}O_2$, mol kütləsi 392, ərimə temperaturu 97-98^{o}C-dir. C-82.7%, H-9.2% hesablanıb, C-82.4%, H-8.8% tapılıb. Çıxım 75-78% (məqsədli məhsula görə) təşkil edir. 2,2'-metilenbis-[6(1-metiltsikloheksil)-4-metilfenol] - (IV)-ün empirik formulu $C_{29}H_{42}O_2$, mol kütləsi 422, ərimə temperaturu 116^{o}C-dir. C-82.5%, H-10.0% hesablanıb, C-82.4%, H-8.8% tapılıb. Çıxım 82-84% (məqsədli məhsula görə) təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Зиятдинова Г.К., Будников К.К. Природные фенольные антиоксиданты. // Успехи химии. 2015. Т. 84. № 8. С.1258-1276.

2. Belyaev V.N., Shchukina O.V., Chukicheva I.Yu., Kutchin A.V. Amperometric method for the determination of relative antioxidant activity of isobornylphenol. //Russian chemical bulletin. 2019. V. 68. N 12. pp. 2325-2330.

3. Rasulov Ch.G., Aghamaliyev Z.Z., Alakbarova I.A., Gasimova F.I. Impact reactions of para-cresol with 1(3)-methylcyclohexanes in a continuously operating pilot device. // Processes of petrochemistry and oil refining.2020. V. 21. N 2. pp. 208-215.

СИНТЕЗ 2,2'-МЕТИЛЕНБИС-[6(1-МЕТИЛЦИКЛОАЛКИЛ)-4-МЕТИЛФЕНОЛОВ]

Гасымова Ф.И., Агамалиев З.З., Гасанова Г.С.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА,
г. Баку, Азербайджан
fatimahuseynova89@gmail.com

В статье описан синтез 2(1-метилциклоалкил)-4-метилфенола реакцией каталитического циклоалкилирования *пара*-крезола 1-метилциклопентеном и 1-метилциклогексеном с последующей его конденсацией с формальдегидом (30% раствор) с получением 2,2'-метиленбис-[6(1-метилциклоалкил)-4-метилфенолов]. 2,2'-Метиленбис-[6(1-метилциклоалкил)-4-метилфенолы] синтезирован в две стадии. На начальном этапе были проведены реакции циклоалкилирования *пара*-крезола с 1-метилциклоалкенами в присутствии катионитного катализатора КУ-23. Определено, что выход целевых продуктов составляет 74.7-76.5% (по взятому циклену), а селективность 94.3-96.4% (по целевому продукту). На втором этапе были проведены реакции конденсации 2(1-метилциклоалкил)-4-метилфенолов с формальдегидом, выход целевых продуктов составил 75-78%.

Ключевые слова: *napa*-крезол, 1-метилциклопентен, 1-метилциклогексен, циклоалкилирование, формальдегид, 2,2-метиленбис-[6(1-метилциклоалкил)-4-метилфенол].

SYNTHESIS OF 2,2'-METHYLENEBIS-[6(1-METHYLCYCLOALKYL)-4-METHYLPHENOLS]

Qasimova F.İ., Agamaliyev Z.Z., Hasanova G.J.
Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
fatimahuseynova89@gmail.com

The article describes the production of 2(1-methylcycloalkyl)-4-methylphenol by the reaction of catalytic cycloalkylation of *para*-cresol with 1-methylcyclopentene and 1-methylcyclohexene, the next its condensation with formaldehyde (30% solution) to the synthesis of 2,2'-methylenbis-[6(1-methylcycloalkyl)-4-methylphenols]. 2,2'-Methylenebis-[6(1-methylcycloalkyl)-4-methylphenols] were synthesized in two stages. Initialy, the reactions of cycloalkylation of *para*-cresol with 1-methylcycloalkenes were carried out in the presence of the KU-23 cation exchange catalyst. It has been determined that the yield of the target products is 74.7-76.5% (for the cycle taken), and the selectivity is 94.3-96.4% (for the target product). At the second stage, the condensation reactions of 2(1-methylcycloalkyl)-4-methylphenols with formaldehyde were carried out, the yield of the target products was 75-78%.

Key words: *para*-cresol, 1-methylcyclopentene, 1-methylcyclohexene, cycloalkylation, formaldehyde, 2,2'-methylenebis-[6(1-methylcycloalkyl)-4-methylphenol].

(E)-1-(4-ƏVƏZLİFENİL)-2-(2,2-DİBROM-1-(P-TOLUOL)VİNİL)DİAZENLƏRİN SİNTEZİ

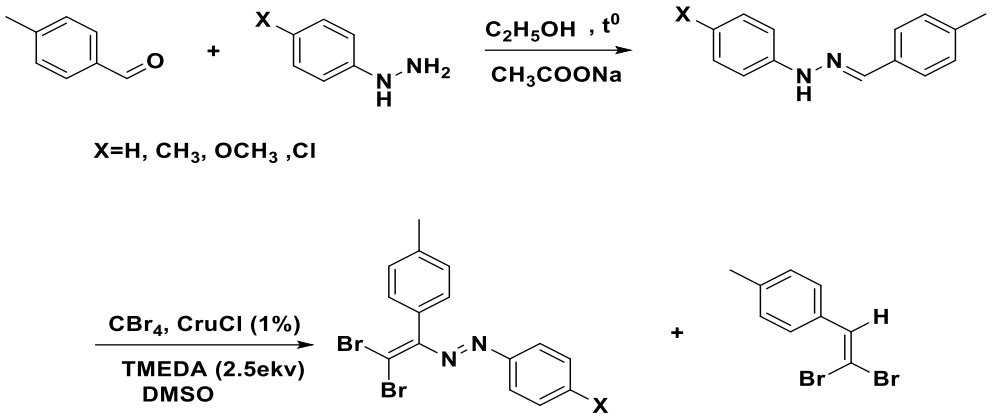
[1]Qacar A.M., [1]Əliyeva N.K., [1]Qarazadə X.A., [1]Nadirova K.R., [2]Niyazova A.A., [1]Şıxaliyev N.Q.
[1]Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
[2]Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC), Bakı ş., Azərbaycan
Gumusqiz91.sg@gmail.com

Sintez olunan dihalogendiazadienlərin tərkibində diaza qrupun, halogen atomlarının, dien sisteminin olmasına görə zərif üzvi sintezdə əlverişli sintonlar kimi istifadə oluna bilir. Eyni zamanda birləşmənin tərkibində halogen atomlarının, metil qruplarının olması onların yüksək antimikrob aktivlikləri göstərməsinə gətirib çıxarır. Bütün bunlar nəzərə alınaraq (E)-1-(4-əvəzlifenil)-2-(2,2-dibromo-1-(p-toluol)vinil)diazenlər sintez edilmiş və quruluşları müasir tədqiqat metodları vasitəsilə öyrənilmişdir. Reaksiya zamanı əsas məhsul olan dibromdiazadienlə yanaşı dibromvinilbenzolun da alındığı müşahidə edilmişdir.

Açar sözlər: *dihalogendiazadien, antimikrob aktivlik, metil qrupu.*

Əvvəlki tədqiqatlarda benzoy aldehidinin metil törəmələrinin 4-əvəzli fenilhidrazonlarının CCl_4 ilə reaksiyasından müvafiq dixlordiazadienlər sintez edilmişdir. Alınan birləşmələrin antimikrob xassəsi öyrənilmiş və müsbət nəticələr əldə edilmişdir [1]. Metil qrupunun və xlor atomlarının antimikrob aktivliyini nəzərə alaraq tədqiqatlar digər polihalogenmetan olan CBr_4 ilə aparılmış və müvafiq dibromdiazadienlər sintez edilmişdir. CCl_4-dən fərqli olaraq CBr_4 ilə aparılan

reaskiya zamanı dibromvinilbenzolun da alındığı müəyyən edilmişdir ki, reaksiyanın mexanizmi tərəfimizdən araşdırılır. Ehtimal olunur ki, Br atomlarının böyük həcmə malik olması molekulda simmetriya pozulmasına səbəb olur və bu zaman azot atomları ayrılır.



Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu NMR ilə təstiq olunmuşdur. Beləliklə, birləşmənin polifunksional olması yeni fizioloji aktiv maddələr sintez edildiyini qabaqcadan söyləməyə əsas verir.

İş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin inkişafı fondunun EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/13/4) dəstəyi əsasında yerinə yetirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Qacar A.M., Əbdülov M.S., İbrahimova Ş.A., Süleymanova G.T., Babayeva G.V., Şıxaliyev N.Q., Məhərrəmov A.M. 4-metilbenzaldehid əsasında dixlordiazabutadienlərin sintezi. //Pedaqoji Universitetin Xəbərləri. Bakı, 2020, c. 68, № 1, s. 39-47.

СИНТЕЗ (E)-1-(4-СУБСТИФЕНИЛ)-2- (2,2-ДИБРОМО-1- (П-ТОЛУОЛ)ВИНИЛ) ДИАЗЕНОВ

[1]Гаджар А.М., [1]Алиева Н.К., [1]Гаразаде Х.А., [1]Надирова К.Р., [2]Ниязова А.А., [1]Шихалиев Н.Г.

[1]Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

[2]Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку, Азербайджан

Gumusqiz91.sg@gmail.com

Благодаря наличию в составе синтезируемых дигалогендиазадиенов диазогруппы, атомов галогенов, диеновой системы они могут быть использованы в качестве удобных синтонов в тонком органическом синтезе. В то же время, наличие в составе соединения атомов галогена, метильных групп приводит к тому, что они проявляют высокую антимикробную активность. Учитывая всё это, были синтезированы (E)-1-(4-замещённыйфенил)-2-(2,2-дибромо-1-(р-толуол)винил)диазены и изучена структура с помощью современных методов исследования. В ходе реакции наряду с основным дибромдиазадиеном был синтезирован дибромвинилбензол.

Ключевые слова: дигалогендиазадиен, антимикробная активность, метильная группа.

SYNTHESIS OF (E) -1- (4-SUBSTIFENYL)-2-(2,2-DIBROMO-1-(P-TOLUOL)VINYL) DIAZENES

[1]Gajar A.M., [1]Aliyeva N.K., [1]Garazade Kh.A., [1]Nadirova K.R., [2]Niyazova A.A., [1]Shikhaliyev N.G.

[1]Baku State University, Baku, Azerbaijan

[1]Azerbaijan State Economics University, Baku, Azerbaijan

Gumusqiz91.sg@gmail.com

Due to the presence in the composition of the synthesized dihalogenatediazadienes of the diazo group, halogen atoms, and the diene system, they can be used as convenient synthons in fine organic synthesis. At the same time, the presence of halogen atoms and methyl groups in the compound leads to the fact that they exhibit high antimicrobial activity. Considering all this, (E) -1- (4-substituted phenyl) -2- (2,2-dibromo-1- (p-toluene) vinyl) diazenes were synthesized and the structure was studied using modern research methods. In the course of the reaction, dibromovinylbenzene was synthesized along with the main dibromodiazadiene.

Key words: dihalogenatediazadiene, antimicrobial activity, methyl group.

BENZOLUN 2-XLORPROPANLA ELEKTROKİMYƏVİ SİSTEMDƏ ALKİLLƏŞMƏSİ

Hətəmov M.M., Abdullayeva M.B., Cavadova S.N., Adilova L.İ.

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

adilovalaman@mail.ru

Benzol və törəmələrinin alkilləşmə məhsulları çox böyük praktiki əhəmiyyətə malik maddələrdir. Onlar boyaların, dərman maddələrinin, səthi aktiv maddələrin alınmasında, çoxlu üzvi maddələrin sintezində xammal kimi, həmçinin aviasiya yanacağında, benzinin oktan ədədinin artırılmasında, sürtkü yağlarında aşqar kimi çox geniş istifadə olunurlar [1,2].

Ən çox yayılmış alkilləşmə reaksiyalarından alkil-, allil-, yaxud benzilhalogenidlərin katalizator iştirakı ilə kimyəvi yolla alkilləşmə reaksiyalarını göstərmək olar.

Kimyəvi metodla yanaşı elektrokimyəvi alkilləşmə metodu da mövcuddur.

Üzvi maddələrin oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektrik sahəsi elektrodlarda katalizator kimi təsir edir. Digər bərabər şəraitlərdə (temperatur, qatılıq, həlledici) maddənin oksidləşmə yaxud reduksiya sürəti tərkibinə aktiv maddələr daxil edilmiş elektrodun təbiətindən asılı olaraq dəyişir. Bu əlavələr elektronun ötürülmə mexanizmini dəyişir, elektrod və anodla qarşılıqlı təsirdə olan birləşmələr arasında vasitəçi olur.

Katalitik elektrokimyəvi reaksiyalarda maddələrin elektrod üzərində adsorbsiyası böyük rol oynayır. Bu zaman adsorbsiya bütövlükdə elektrokimyəvi prosesdə elektrikkeçirici materialın tərkibinə əlavə edilmiş reagentlərdən birinin (X) elektrokimyəvi reaksiyada katalizatorla qarşılıqlı təsiri ilə əlaqədardır [3]:

$$Elektrod - katalizator + X \rightleftharpoons Elektrod\text{-}katalizator - X$$

Bu zaman elektrod olaraq platin istifadə olunduqda o, elektrokimyəvi reaksiyalarda aktiv katalizator ola bilər. Ancaq platin ehtiyatının az, qiymətinin yüksək olması səbəbindən onu az defisitli katalizatorla əvəz etmək lazım gəlir. Belə katalizator kimi son iki onilliklərdə metalkompleks katalizatorları tədqiq edilir. Bunlardan ən geniş tətbiq edilənləri 3d metallarının

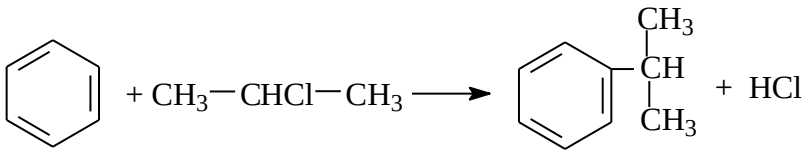
(Mn, Co, Ni, Fe) aromatik və qoşulmuş makrosiklik liqandalar, ftalosianinlər, porfirinlər və s. komplekslərdir ki, onlar da molekulun π-elektron sistemi ilə yüksək polyarlıq və hərəkətliyə malik olurlar, həmçinin kimyəvi aktiv birləşmənin əmələ gəlməsində elektron verilib, alınma qabiliyyətinə malik olurlar. Bu hadisədə elektrodların elektronu əvvəlcə metalkompleks katalizatorun π, d sistemi ilə qarşılıqlı təsirdə olur, özü oksidləşir, yaxud reduksiya olunur, sonra isə onunla əlaqədə olan reagenti reduksiya edir, yaxud da oksidləşdirir.

Bərk hetrofazalı katalizatorlar (oksidlər, seolitlər, kationitlər) texnoloji prosesi sadələşdirir (katalizatorun ayrılmasını və regenerasiyasını), xammalın hazırlanması sərfini, reaksiya kütləsinin və turş tullantı sularının neytrallaşmasını və avadanlıqların korroziyasını azaldırlar.

İlk dəfə olaraq, tərəfimizdən benzolun 2-xlorpropanla alkilləşməsi elektrokimyəvi sistemdə tədqiq edilmişdir.

Proses köynəyə malik silindrik elektroliz qurğusunda aparılmışdır. Qurğuda cərəyan mənbəyi ilə birləşdirilmiş qrafit elektrodlar və qarışdırıcı yerləşdirilmişdir. Qurğuya CCl_4 həlledicisi, alüminium-oksid katalizatoru və 3:1 mol nisbətində benzol və 2-xlorpropan əlavə edib, 2 saat müddətində proses aparılmışdır.

Proses başa çatdıqdan sonra quru alkilat katalizatordan ayrılıb, analiz edilmişdir. Nəticədə cərəyana görə 60%, maddəyə görə isə 75% çıxımla izopropilbenzol alınmışdır6



Ədəbiyyat

1. Липович В.Г., Полубенцева М.Ф. Алкилирование ароматических углеводородов. М.: Химия, 1985, 272 с.

2. Полубенцева М.Ф., Дуганова В.В., Михайленко Г.А. Каталические системы на основе хлорида алюминия в реакции алкилирования бензола олефинами. // Журн. общ. химии, 1996, т. 66, вып. 4, с. 630-634.

3. Технология катализаторов. /Под ред. И.П.Мухленова. Л.: Химия, 1979, 190 с.

АЛКИЛИРОВАНИЕ БЕНЗОЛА 2-ХЛОРПРОПАНОМ В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Атамов М.М., Абдуллаева М.Б., Джавадова С.Н., Адилова Л.И.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

adilovalaman@mail.ru

Достоинством электрохимических методов является их большая экологическая чистота по сравнению с химическими методами, и в ряда случаев экономичность.

Ключевые слова: бензол, сухой алкилат, электрохимическое алкилирование, электрод.

ALKYLATION BENZENE 2-CHLORPROPANE IN THE ELECTROCHEMICAL SYSTEM

Atamov M.M., Abdullaeva M.B., Javadova S.N., Adilova L.I.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
adilovalaman@mail.ru

The advantage of electrochemical methods is their greater environmental friendliness in comparison with chemical methods and, in some cases, cost-effectiveness.

Key words: benzene, dry alkylate, electrochemical alkylation, electrode.

4-METOKSİBENZOY ALDEHİDİ ƏSASINDA METOKSİFENİLSİRKƏ TURŞUSUNUN HİDROZO TÖRƏMƏLƏRİ - 2-(4-METOKSİFENİL)-2-(2-(p-TOLİL)HİDRAZİNİLİDİN) ASETAT EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ

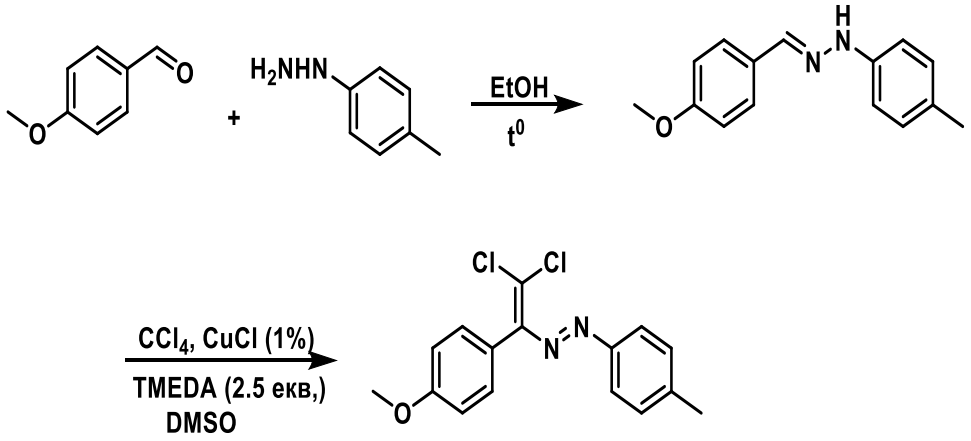
Qənbərova N.Ə., Əsgərova Ü.F., Qurbanova N.V., Məhərrəmov A.M., İbrahimova Ş.A.
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
gumusqiz91.sg@gmail.com

Fenilsirkə turşusu əsaslı dərman pereparatları tibbdə geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Bu birləşmələrə voltaren, diklofenak, ibuprofen, flurbiprofen və s. aiddir.

4-metoksi əvəzli fenilsirkə turşusu monokarbonilli turşu qismində farmoseptik preparatlar kimi geniş tətbiq sahəsinə malikdir. 4-metoksibenzoy turşusu ağciyər xərçənginin hüceyrə səviyyəsində aşkar olunmasında plazmanın biomarkeri kimi istifadə oluna bilər. Yuxarida qeyd edilənləri nəzərə alaraq, 4-metoksifenilsirkə turşusu efirlərinin hidrozo törəmələrinin alternativ sintez metodu tərəfimizdən işlənib hazırlanmışdır.

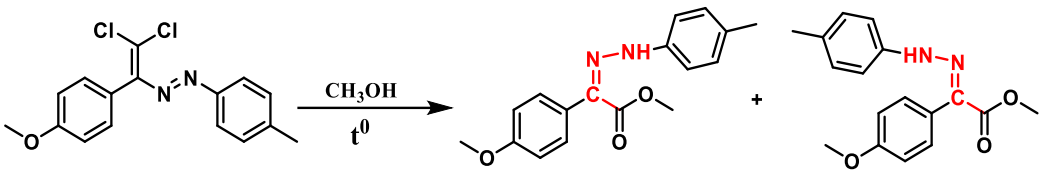
***Açar sözlər**: dərmanlar, fenilsirkə turşusu, katalitik olefinləşmə reaksiyası, fenilhidrazonlar, fenilsirkə turşusunu efirləri, 4-metoksibenzaldehid.*

Əvvəlki tədqiqatlarımızda, katalitik olefinləşmə reaksiyası şəraitində p-metoksibenzoy aldehidinin müxtəlif törəmələrinin müvafiq fenilhidrazonlarının CCl_4-lə reaksiyasından dixlordiazdienlərin alınması müəyyən edilmişdir. [1,2]. Bu tədqiqatlar çərçivəsində müvafiq reaksiya nəticəsində, (E)-1-(4-methoksibenzilidin)-2-(p-tolil)hidrazin əsasında (E)-1-(2,2-dixloro-1-(4-metoksyphenyl)vinil)-2-(p-tolil)diazen alınmışdır (sxem 1).



Sxem.1. Dixlordiazadienin alınması reaksiyası.

Sintez edilmiş birləşmənin spirt mühitində reaksiyasından metil (Z)-2-(4-metoksifenil)-2-(2-(p-tolil)hidrazinilidin)asetat və metil (E)-2-(4-metoksifenil)-2-(2-(p-tolil)hidrazinilidin) asetat efirlərinin alındığı müəyyən edilmişdir (sxem 2).



Sxem 2. (Z)/ (E)-2-(4-metoksifenil)-2-(2-(p-tolil)hidrazinilidin) asetat efirlərinin alınması.

Fenilşirkə turşusunun törəmələri dərman preparatları kimi tədbiq olunduğundan tərəfimizdən sintez olunan birləşmələrin olduqca fizioloji aktiv birləşmə olacağını əvvəlcədən söyləmək mümkündür.

İş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin inkişafı fondunun EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/13/4) dəstəyi əsasında yerinə yetirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. http://vidal.kz/poisk_preparatov/kfu/proizvodnye-feniluxusnoy-kisloty.html

2. Шихалиев Н.Г., Аскерова У.Ф., Мухтарова С.Г., Ниязова А.А., Магеррамов А.М., Дороватовский П.В., Хрусталев В.Н., Ненайденко В.Г. //Журнал органической химии, 2020, Т. 56, № 2, с. 173-181.

СИНТЕЗ 4-ГИДРОЗО ПРОИЗВОДНЫХ МЕТОКСИФЕНИЛИЗОВОЙ КИСЛОТЫ 2-(4-МЕТОКСИФЕНИЛ)-2-(2-(п-ТОЛИЛ)ГИДРАЗИНИЛИДИН) АЦЕТАТ ЭФИРОВ НА ОСНОВЕ МЕТОКСИБЕНЗОЙНОГО АЛЬДЕГИДА

Ганбарова Н.А., Аскерова У.Ф., Гурбанова Н.В., Магеррамов А.М., Ибрагимова Ш.А.

Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

gumusqiz91.sg@gmail.com

Лекарственные препараты на основе фенилуксусной кислоты нашли широкое применение в медицинской практике. К ним относятся такие препараты как вольтарен, диклофенак, ибупрофен, флурбипрофен и т.д.

Монокарбоновая кислота, представляющая собой фенилуксусную кислоту несущую 4-метокси-заместитель, используется в качестве промежуточного продукта для фармацевтических препаратов. Призводные 4-метоксибензойной кислоты могут быть использован в качестве потенциальных биомаркеров плазмы для раннего выявления мелкоклеточного рака легких. Учитывая вышеизложенное, нами разрабатываются альтернативные методы синтеза эфиров, производных 4-метоксифенилуксусной кислоты.

Ключевые слова: лекарственные препараты, фенилуксусная кислота, реакция каталитического олефинирования, фенилгидразоны, эфиры фенилуксусной кислоты, 4-метоксибензальдегид.

SYNTHESIS OF 4-HYDROZO DERIVATIVES OF METOXY PHENYLISE ACID 2- (4-METOXYPHENYL) -2- (2- (p-TOLYL) HYDRAZINYLIDINE) ACETATE ETERIES BASED ON METOXIBENZOY ALDEHIDE

Ganbarova N.A., Askerova U.F., Gurbanova N.V., Maharramov A.M., Ibrahimova Sh.A.
Baku State University, Baku, Azerbaijan
gumusqiz91.sg@gmail.com

Drugs based on phenylacetic acid are widely used in medicinal practice. These include drugs such as voltaren, diclofenac, ibuprofen, flurbiprofen, etc.

Monocarboxylic acid, which is phenylacetic acid with 4-methoxy substituent, is used as an intermediate for pharmaceuticals. 4-methoxybenzoic acid derivatives can be used as potential plasma biomarkers for the early detection of small cell lung cancer. Considering the above, we are developing alternative methods for the synthesis of esters derived from 4-methoxyphenylacetic acid.

Key words: drugs, phenylacetic acid, catalytic olefination reaction, phenylhydrazones, phenylacetic acid esters, 4-methoxybenzaldehyde.

DİOKSOLAN TÖRƏMƏLƏRİ TRANSMİSSİYA YAĞLARINA YEYİLMƏYƏ QARŞI AŞQAR KİMİ

Mustafayev N.P., Novotorjina N.N., Qəhrəmanova Q.A., Musayeva B.İ., Musayeva M.Ə., Kamranova S.A., Mustafayeva Y.S.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
yegane.434@mail.ru

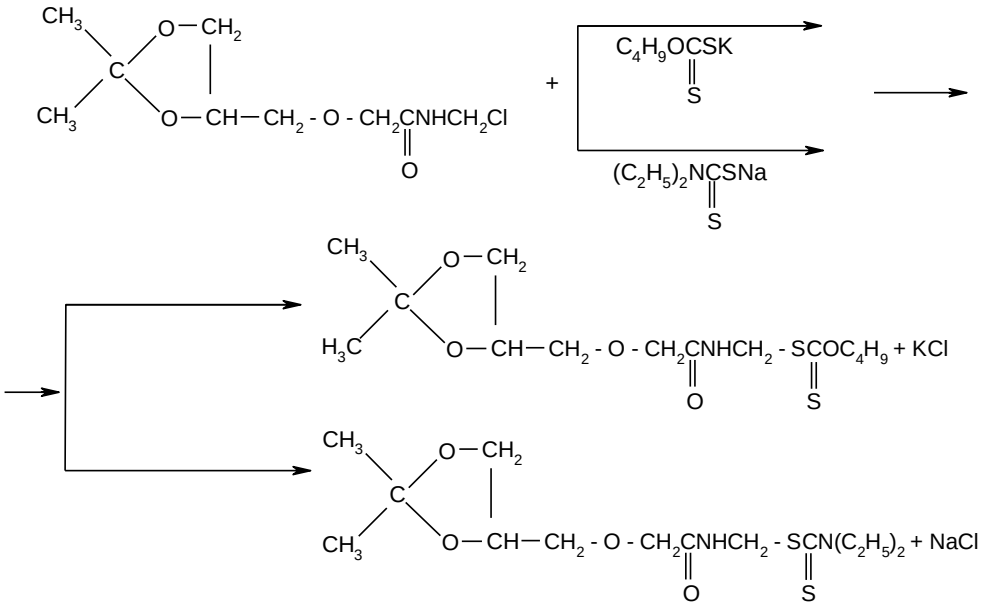
Əvvəllər ədəbiyyatlarda qeyd olunmayan 2,2-dimetil-4-ksantogenatmetilkarbamoil metiloksimetil-1,3-dioksolon və 2,2-dimetil-4-N,N-dietilkarbamatometilkarbamoilmetiloksimetil-1,3-dioksolan sintez edilmişdir. Bu maddələrin yeyilməyə qarşı xassələri sintetik yağ PEE və sintetik yağla SN-1200 transmissiya yağının 1:1 nisbətində götürülmüş kompoundlu yağda tədqiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, sintez edilmiş birləşmələr yüksək sıyrılma xassələrinə malikdir və transmissiya yağlarının təcrübi nümunələrinin yaradılması üçün istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: *ksantogenat, yeyilmə xassələri, sintetik yağ, aşqarlar.*

Yüksək keyfiyyətli aşqarların yaradılması neft kimyasının ən aktual və vacib məsələlərindən biridir. Aşqarsız baza yağlarının istifadəsi praktiki olaraq mümkün deyil. Yağların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün onların tərkibinə yeyilmə, sıyrılmaya qarşı, qatılaşdırıcı, yuyucu və s. aşqarlar qatılır. Aşqarların sintezində ucuz başa gələn başlanğıc maddələrin istifadə olunması çox vacibdir. Son illərdə sənayedə ucuz başa gələn qliserin çox əlverişli xammal hesab olunur. Buna əsaslanaraq, tədqiqatçılar qliserindən və onun törəmələrindən istifadə etməklə yeni birləşmələr sintez etmiş, sənayenin müxtəlif sahələrində, o cümlədən aşqarlar kimyası sahəsində tətbiq etmişlər.

Bu işin məqsədi qliserindən alınmış 2,2-dimetil-4-xlormetilkarbamoilmetiloksimetil-1,3-dioksolan əsasında yeni 2,2-dimetil-4-ksantogenatometilkarbamoiloksimetil-1,3-dioksolon və 2,2-dimetil-4-N,N-dietilkarbamatometilkarbamoilmetiloksimetil-1,3-dioksolanın alınması və onların aşqar kimi tədqiqidir.

Maddələr aşağıda verilən sxem üzrə alınmışdır:



Reaksiyalar izopropil spirtində 60-65^{0}C-də aparılmışdır.

Alınan maddələrin fiziiki-kimyəvi göstəriciləri:

2,2-Dimetil-4-N,N-dietilkarbamatometilkarbamoilmetiloksimetil-1,3-dioksolan:

n_D^{20} = 1.5535; d_4^{20} = 1.800. MR_D tap. = 95.13; MRD hes. = 94.1

$C_{14}H_{25}O_5S_2N_2$: Tapılmış: C – 47.78; S – 18.20; N – 4.03; H – 7.10

Hesablanmış: C – 47.84; S – 18.25; N – 3.98; H – 7.17

2,2-Dimetil-4-ksantogenatometilkarbamoilmetiloksimetil-1,3-dioksolon:

n_D^{20} = 1.5396; d_4^{20} = 1.2130. MR_D tap. = 91.4; MRD hes. = 90.85.

$C_{12}H_{26}O_4S_2N$: Tapılmış, %: C – 37.42; S – 14.25; N – 6.28; H – 5.90

Hesablanmış, %: C – 37.33; S – 14.19; N – 6.21; H – 5.81

İQ spektrlə maddələrin quruluşunu təsdiq edilmişdir.

Alınan maddələr dördkürəcikli sürtünmə maşınında (ЧМТ) ГОСТ-9490-75 üzrə diametri 12,7mm olan ШХ-15 markalı polad kürəciklərlə (yuxarı kürəciyin fırlanma sürəti 1420 dövr/dəqiqə) sınaq göstəriciləri – siyrilmə indeksi ($И_З$), böhran yükü (P_k), qaynaq yükü (P_c) təyin edilmişdir.

Sintez edilmiş maddələrlə yanaşı müqayisə üçün məlum siyrilməyə qarşı aşqarlar – trikrezilfosfat və N-allil-5-metiloksikarbonilmetil-1,3-tiozolidin-4-on-2-tionla da tədqiqatlar aparılmışdır.

Alınan sınaq nəticələrinə əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, sintez edilmiş maddələr yüksək siyrilməyə qarşı xassələrə malikdir və yüksək keyfiyyətli yağların yaradılması üçün təklif oluna bilər.

ПРОИЗВОДНЫЕ ДИОКСОЛАНА КАК ПРОТИВОЗАДИРНЫЕ ПРИСАДКИ К ТРАНСМИССИОННЫМ МАСЛАМ

Мустафаев Н.П., Новоторжина Н.Н., Гахраманова Г.А., Мусаева Б.И., Мусаева М.Е., Камранова С.А., Мустафаева Е.С.

Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

yegane.434@mail.ru

Синтезированы ранее не описанные в литературе 2,2-диметил-4-ксантогенатометил

карбамоилметилоксиметил-1,3-диоксолан и 2,2-диметил-4-N,N-диэтилкарбаматометил карбамоилметилоксиметил-1,3-диоксолан. Исследованы их противозадирные свойства в синтетическом масле PEE и компаундированном масле, представляющем собой смесь синтетического масла PEE и трансмиссионного масла SN-1200, взятых в соотношении 1:1. Выявлено, что синтезированные соединения обладают высокими противозадирными свойствами и могут быть использованы для изготовления опытных образцов трансмиссионных масел.

Ключевые слова: ксантогенат, противозадирные свойства, синтетическое масло, присадки.

DIOXOLANE DERIVATIVES AS ANTI-SEIZING ADDITIVES TO TRANSMISSION OILS

Mustafayev N.P., Novotorzhina N.N., Gakhramanova G.A., Musayeva B.İ., Musayeva M.A., Kamranova S.A., Mustafayeva Y.S.

Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
yegane.434@mail.ru

Previously not described in the literature 2,2-dimethyl-4-xanthogenatomethylcarbamoyl methyloxymethyl-1,3-dioxolane and 2,2-dimethyl-4-N,N-diethylcarbamatomethylcarbamoyl methyloxymethyl-1,3-dioxolane were synthesized. Their extreme pressure properties were investigated in synthetic PEE oil and compounded oil, which is a mixture of PEE synthetic oil and SN-1200 transmission oil, taken in a 1:1 ratio. It was revealed that the synthesized compounds have high extreme pressure properties and can be used for the manufacture of prototypes of transmission oils.

Key words: xanthate, extreme pressure, synthetic oil, additives.

N,N,N',N'-TETRAKİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ ALİ KARBON TURŞULARI (C_{16} - C_{18}) ƏSASINDA GEMİNİ TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Rəhimov R.A., İsayeva A.M., Rüstəmova İ.V.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
aygunismayilova@mail.ru

Yeni gemini tipli səthi-aktiv maddələr 2 mərhələdə sintez olunmuşdur. Birinci mərhələdə etilendiaminin propilen oksidi ilə 1:4 mol nisbətində qarşılıqlı təsirindən aminospirtlər alınmışdır. İkinci mərhələdə bu aminospirtlərin ali karbon turşuları (C_{16}-C_{18}) ilə reaksiyasından üzvi duzlar sintez edilmişdir. Alınmış maddələrin sulu məhlullarının səthi aktivliyi və xüsusi elektrik keçiriciliyi təyin edilmiş, sulfat-reduksiyaedici bakteriyalara qarşı bakterisid xassələri öyrənilmişdir.

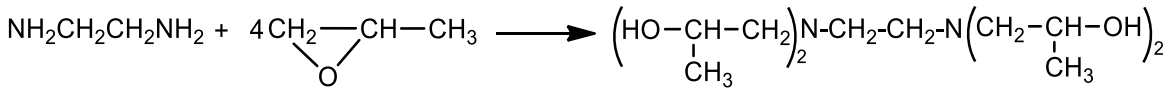
Açar sözlər: *gemini tipli səthi-aktiv maddələr, ali karbon turşuları, sulfat-reduksiyaedici bakteriyalar.*

Müasir dövrdə mövcud olan əsas ekoloji problemlərdən biri neftlə çirklənmiş su sahələrinin neftdən təmizlənməsidir. Belə ki, neftin çıxarılması və daşınması zamanı, eləcə də dənizdə baş verən müxtəlif qəzalar zamanı neft məhsullarının su səthinə dağılması ətraf mühit üçün daha böyük təhlükə yaradır [2]. Bu cür təhlükənin, çirklənmənin qarşısını almaq üçün yeni, daha çox

effektivliyə malik neftyığıcı və neftdispersləyici xarakterli səthi-aktiv maddələrin (SAM) alınması və xassələrinin tədqiqi hal-hazırda mühüm əhəmiyyət kəsb edir [1,3].

Son zamanlar SAM-ların yeni bir sinfi gemini tipli (dialkil qruplu) SAM-lar mütəxəssislərin daha çox diqqətini cəlb edir. Gemini SAM-lar 2 uzun alkil zəncirindən (hidrofob hissə) və 2 polyar qruplardan (hidrofil hissə) ibarətdir. Hidrofil qruplar bir-biri ilə "speyser" (körpü) adlanan fraqmentlər vasitəsilə birləşir [4,5]. Eyni karbohidrogen zəncirinə malik SAM-larla müqayisədə gemini SAM-lar daha aşağı kritik misella əmələgəlnə qatılığı, yüksək adsorbsiya qabiliyyəti, daha yaxşı həllolma, köpükəmələgətirmə kimi xüsusiyyətlərə malikdir. Bu baxımdan təqdim olunan iş etilendiamin, propilen oksidi və C_{16}-C_{18} ali karbon turşuları əsasında yeni gemini tipli SAM-ların sintezinin və xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir.

Tədqiqat işi ikimərhələli üsulla aparılmışdır. Birinci mərhələdə etilendiamin 1:4 mol nisbətində propilen oksidi ilə oksipropilləşdirilmişdir. Reaksiya otaq temperaturunda və katalizatorsuz şəraitdə aparılmışdır. Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



Reaksiya nəticəsində alınmış N,N,N',N'-tetrakis(2-hidroksipropil)etilendiamin sarımtıl rəngli özlü bərk maddədir. O suda, etanolda, heksanda və asetonda yaxşı həll olur. Növbəti mərhələdə isə 50-55 °C-də bu maddənin 1:2 mol C_{16}-C_{18} turşuları ilə ayrı-ayrılıqda reaksiyaları aparılmışdır.

Sintez edilmiş SAM-lar pastaşəkilli maddələrdir. Onlar suda, etanolda, asetonda yaxşı həll olur. Alınmış SAM-ların quruluşları İQ- və NMR-spektroskopiya metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir.

Tenziometrik metodla bu maddələrin sulu məhlullarının hava sərhədində səthi gərilmələri, konduktometrik üsulla isə xüsusi elektrik keçiriciliklərı təyin edilmişdir.

Tenziometr vasitəsilə su-hava sərhədində 25 °C-də aparılmış tədqiqatların nəticələrindən görünür ki, alkil zəncirinin uzunluğu C_{18}-dən C_{16}-ya qədər azaldıqca onlar su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini daha çox aşağı salır. Belə ki, undekan turşusu əsasında alınmış duz səthi gərilmənin qiymətini 71,16 mN/m-dən (SAM-sız) 22,56 mN/m-ə qədər azaldır.

Sintez olunmuş SAM-ların müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının konduktometrik ölçmələri göstərir ki, alınmış gemini SAM-larda alkil zəncirinin uzunluğu artdıqca onların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliklərı azalır.

Sintez edilmiş SAM-ların həmçinin sulfat-reduksiyaedici bakteriyalara (SRB) qarşı bakterisid xassələri öyrənilmişdir. Belə ki, SRB təsiri ilə sulfat ionları reduksiya olunaraq hidrogen sulfidə çevrilir. Nəticədə alınmış H_2S ətraf mühitdə olan metalları güclü korroziyaya uğradır. Tədqiatlar 50, 100, 150 mq/L qatılıqlarda aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, sintez edilmiş bu gemini SAM-lar 150 mq/L qatılıqda tətbiq edildikdə SRB-nin inkişafının qarşısını 98,6% alır.

Ədəbiyyat

1. Asadov Z.H., Rahimov R.A., Salamova N.V. //Journal of the American Oil Chemist's Society. 2012, 89, pp. 505-511.

2. Levy J.K., Gopalakrishnan Ch. //Journal of Natural Resources Policy Research. 2010, 2, pp. 297-315.

3. Mariano A.J., Kourafalou V.H., Srinivasan A., Kang H., Halliwell G.R., Ryan E.H., Roffer M. Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2011, 52, pp. 322-340.

4. Rosen M.J. Surfactants and Interfacial Phenomena, third ed., John Wiley, New Jersey, 2004.

5. Rosen M.J., Tracy D.J. Gemini surfactants. Journal Surfact Deterg, 1998, 1: 547-554.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ТИПА «ГЕМИНИ» НА ОСНОВЕ N,N,N',N'-ТЕТРАКИС(2-ГИДРОКСИПРОПИЛ)ЭТИЛЕНДИАМИНА И ВЫСШИХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ (C_{16}-C_{18})

Рагимов Р.А., Исаева А.М., Рустамова И.В.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

aygunismayilova@mail.ru

Новые поверхностно-активные вещества типа гемини были синтезированы в две стадии. Вначале взаимодействием этилендиамина с пропиленоксидом в мольном соотношение 1:4 был получен аминоспирт. Во второй стадии реакцией этого аминоспирта с высшими карбоновыми кислотами (C_{16}-C_{18}) были синтезированы органические соли. Определены значения поверхностного натяжения и удельной электропроводности водных растворов полученных соединений, были изучены их бактерицидные свойства по отношению к сульфат-восстанавливающим бактериям.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, высшие карбоновые кислоты сульфат-восстанавливающие бактерии.

OBTAINMENT AND STUDY OF PROPERTIES OF GEMINI SURFACTANTS BASED ON N,N,N',N'-TETRAKIS(2- HYDROXYPROPYL)ETHYLENE DIAMINE AND HIGHER CARBOXYLIC ACIDS (C_{16}-C_{18})

Rahimov R.A., Isayeva A.M., Rustamova I.V.

İnstitute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan

aygunismayilova@mail.ru

The new gemini-type surface-active substances were synthesized in two stages. At first, from the interaction of ethylenediamine with propylene oxide at the molar ratio 1:4 aminoalcohol was obtained. Then, by the reaction of the aminoalochol with higher carboxylic acids (C_{16}-C_{18}) organic salts were synthesized. Surface tension strength and specific electrical conductivity values were determined, their bactericidal properties in relation to sulfate-reducing bacteria were studied.

Key words: gemini-type surfactants, higher carboxylic acids, sulfate-reducing bacteria

СИНТЕЗ 1-(ИНДОЛИН-3-ОН-КАРБАМОИЛ)-ПИРРОЛИДОНА-2 И ЕГО АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ В МАСЛЕ

Рзаев Р.М., Джафарова Ф.В., Ниязова А.А.

Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку, Азербайджан

ayten.niyazova@unec.edu.az

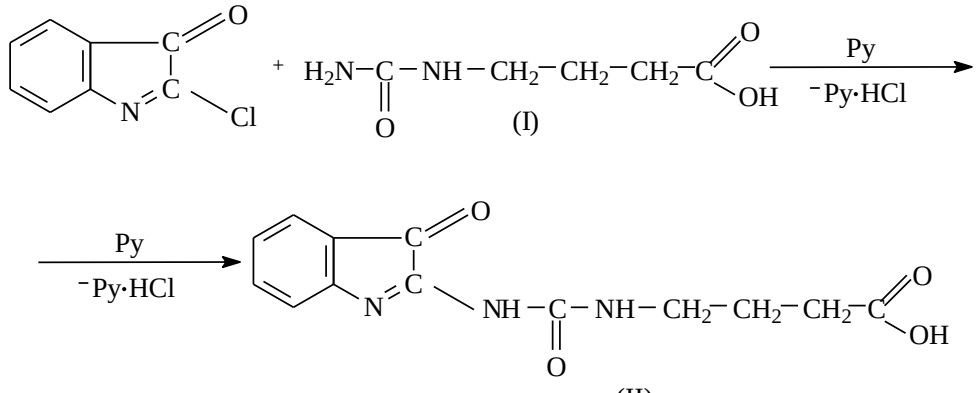
В результате реакции изатинхлорида с 4-уреидобутановой кислотой через стадию образования устойчивой 4-(N-индолин-3-он) уреидобутановой кислоты разработан препаративный метод получения новой гетероциклической системы - 1-(индолин-3-он-карбамоил) пирролидона-2 и синтезированного соединения испытан в качестве антимикробных присадок к смазачному маслу.

Ключевые слова: *изатинхлорид, 4-уреидобутановая кислота, препаративный метод, пиридин, гетероциклическая система.*

Изатин с успехом может быт использован как исходное сырье для синтеза лекарственных препаратов с широким спектром физиологического действия. С другой стороны, известно, что фуразановое кольцо входит в состав энергоемких материалов, полупродуктов органического синтеза и биологически активных веществ.

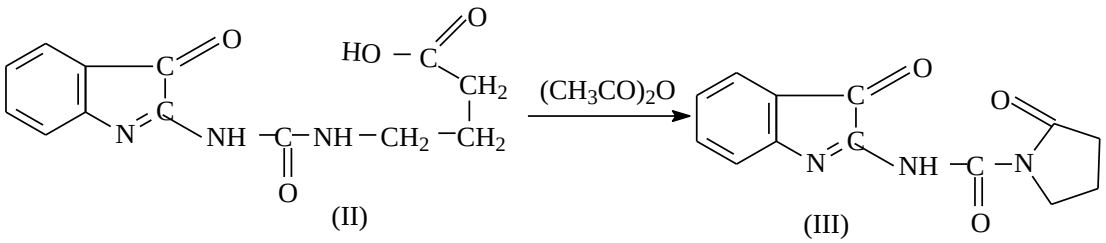
Нами предложен препаративный метод получения совершенно нового представителя пирролидона-2 реакцией изатинхлорида с 4-уреидобутановой кислотой.

Кипячение изатинхлорида с 4-уреидобутановой кислотой (I) с добавлением эквимольного количества пиридина приводит с высоким выходом (73%) к образованию 4-(N-индолин-3-он) уреидобутановой кислоте (II).



(II)

Дальнейшую циклизацию соединения (II) с формированием 1-(индолин-3-он-карбамоил)пирролидона-2 (III) осуществляли в уксусном ангидриде, обеспечивающим как существенно более высокий выход продукта (77%) ,так и простое его извлечение из реакционной массы (см.эксп.часть).



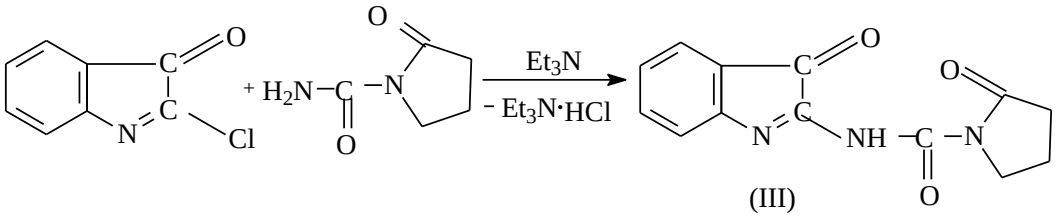
Протоны ароматической части молекулы проявляются в виде двух дублетов при 7.15 м.д. и 7.30 м.д., характеризующих протоны в положениях 5 и 6, и двойного дублета от

протонов в положениях 4 и 7, сигналы протонов пирролидинового кольца регистрируются в виде мультиплета и двух триплетов при 1.6, 2,5 и 3,35 м.д. с интегральными интенсивностями 2:2:2.

Для доказательства строения замещенного пирролидона-2 (III) применен также метод ИК-спектроскопии. В ИК-спектре (KBr) отмечены полосы поглощения при 3250-3340 $см^{-1}$ (валентные колебания N-H-связи) и 1670 $см^{-1}$ (C=O), групп, участвующих в образовании межмолекулярных водородных связей, а также полосы при 3030 $см^{-1}$ (NH) и 1710 $см^{-1}$ (C=O), характеризующие внутримолекулярную водородную связь. Интенсивная полоса при 1580 $см^{-1}$ свидетельствует о N-H деформационных колебаниях.

В ИК-спектре соединения (III), снятом в хлороформе, характерные для внутримолекулярной водородной связи полосы сохраняются, в то время как полосы, отражающие межмолекулярные водородные связи, исчезают с одновременным появлением полос свободных групп при 1720 $см^{-1}$ (C=O), 3340 $см^{-1}$ и 3490 $см^{-1}$ (NH).

Гетероцикл (III) был получен нами также встречным синтезом – взаимодействием изатинхлорида и 1-карбамоил-пирролидона-2 с соотношением 1:1 в присутствии эквивалентного количества Et_3N в толуоле в течение 2-х часов (при температуре кипения).



(III)

Необходимый для этой реакции 1-карбамоил-пирролидон-2 получали по методике циклизацией 4-уреидобутановой кислоты в присутствии хлор оксида фосфора. Физико-химические и спектральные характеристики соединения (3) , полученного двумя разными путями, идентичны.

Синтезированное соединение обладает выраженным антимикробным действием при малой концентрации (0.5-1.0%), хорошо растворимо в масле ДС-11 и не стимулирует коррозию. При использовании 0.5-1% концентрации 1-(индолин-3-он-карбамоил) пирролидона-2 (III), ширина зоны угнетения по бактериям 0.7-1.9 см, а по грибам 1.1-2.4 см.

Таким образом, в результате реакции изатинхлорида с 4-уреидобутановой кислотой через стадию образования устойчивой 4-(N-индолин-3-он) уреидобутановой кислоты разработан препаративный метод получения новой гетероциклической системы - 1-(индолин-3-он-карбамоил) пирролидона-2 и синтезированного соединения испытан в качестве антимикробных присадок к смазачному маслу ДС-11 и по ГОСТ 9.052-75 и 9.085-75.

Синтез 4-(N-индолин-3-он)уреидобутановой кислоты (II). Кипятят 3,31 г (0.02 моль) изатинхлорида и 1,92 г (0.02 моль) 4-уреидобутановой кислоты с добавкой 3 мл пиридина в 20 мл бензола в течение 2 часов. Из охлажденного раствора отгоняют растворитель в вакууме, к остатку добавляют 30 мл смеси эфира и спирта (3:1), выпавший осадок пиридингидрохлорида отфильтровывают, фильтрат упаривают. Остаток перекристаллизовывают из бензола. Получают 4 г (73 %) 4-(N-индолин-3-он) уреидобутановую кислоту (II). $Т_{пл.}$155-156 ^{0}C.

Спектр ЯМР ^{1}H (d_6- ацетон, ГМДС), δ, м.д. 1,45 (2H, м, CH_2); 2,40 (2H, т, CH_2COOH), 3,25 (2H, т, NCH_2); 7,10 (1H, д, H-5); 7,35 (1H, д, H-6); 7,55 (1H, д, H-4); 7,70 (1H, д, H-7); 10,8 (2H,уш.с, 2NH); 12,5 (1H, уш. с, OH).

Найдено, % : C 56,69; H 4,77; N 15,32. $C_{13}H_{13}N_3O_4$. Вычислено, % : C 56,73; H 4,73; N 15,27.

Синтез 1-(индолин-3-он-карбамоил)-пирролидона-2 (III). 2,75 г (0.01 моль) индолин -3-он замещенной кислоты (III) и 15 мл уксусного ангидрида нагревают на кипящей водяной бане 2 часа. К охлажденному до комнатной температуры раствору добавляют 10 г ледяной воды и КОН до pH=5,5-6,0.Выпавшие кристаллы отфильтровывают, промывают водой и перекристаллизовывают из смеси MeCN-EtOH (15 мл,1:1). Получают 1,98 г (77%) соединения (III). $T_{пл.}$112-114 ^{0}C.

ИК-спектр, ν, см$^{-1}$: 3250-3340 (NH); 3030 (NH, внутримолекулярная H-связь); 1710 (C=O, внутримолекулярная H-связь); 1670 (C=O); 1580 (N-H, деформационные колебания); 1520-1570 (Ind).

Спектр ЯМР ^{1}H (d_6- ацетон, ГМДС), δ, м.д. 1,6 (2H, м, CH_2); 2,5 (2H, т, CH_2COOH), 3,35 (2H, т, NCH_2); 7,15 (1H, д, H-5); 7,30 (1H, д, H-6); 7,7 (2H, д.д, H-4+H-7); 9,00 (1H, уш. с, NH).

Найдено, % : C 60,74; H 4,28; N 16,39. $C_{13}H_{11}N_3O_3$. Вычислено, % : C 60,70; H 4,29; N 16,34.

1-(İNDOLİN-3-ON-KARBAMOİL)-PİRROLİDON-2-NİN SİNTEZİ VƏ YAĞDA ANTİMİKROB AKTİVLİYİ

Rzayev R.M., Cəfərova F.V., Niyazova A.A.
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
ayten.niyazova@unec.edu.az

İzatinxloridin 4-ureidbutan turşusu ilə qarşılıqlı təsiri ilə aralıq mərhələdə davamlı 4-(N-indolin-3-on)ureidbutan turşusunun alınması ilə yeni heterotsiklik birləşmə olan 1-(indolin-3-on-karbamoil)pirrolidon-2 alınmış və alınan birləşmə sürtkü yağlarında antimikrob aşqar kimi yoxlanılmışdır.

Açar sözlər: izatinxlorid, 4-ureidbutan turşusu, preparativ metod, piridin, heterotsiklik sistem.

SYNTHESIS OF 1-(INDOLIN-3-ON-CARBAMOYL)-PYRROLIDONE-2 AND ITS ANTIMICROBIAL ACTIVITY IN OIL

Rzayev R.M., Jafarova F.V., Niyazova A.A.
Azerbaijan State Economic University, Baku, Azerbaijan
ayten.niyazova@unec.edu.az

As a result of the reaction of isatin chloride with 4-ureidobutanoic acid through the stage of formation of stable 4- (N-indolin-3-one) ureidobutanoic acid, a preparative method was developed for obtaining a new heterocyclic system - 1- (indolin-3-one-carbamoyl) pyrrolidone-2 and synthesized the joints were tested as antimicrobial additives to lubricating oil.

Key words: isatin chloride, 4-ureidobutanoic asid, preparative method, piridine, heterocyclic system.

β-HALOGENEFİRLƏRİN SİNTEZİ VƏ METALLARIN CO_2 KORROZİYASININ KİNETİKASINA TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

[1]Əzizbəyli A.R., [2]Talıbov G.M., [1]Məmmədova N.M.

[1]AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

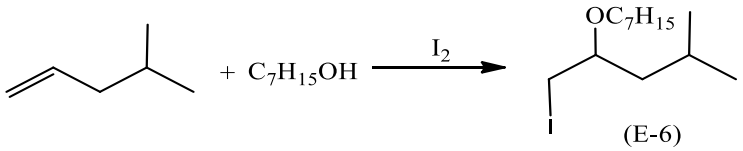
ezizbeyli83@mail.ru

Allil metaakrilatın C_5,C_8,C_{10}-alkan-1-ollar mühitində alkoksihalogenləşdirilməsi nəticəsində alınan birləşmələr həm sintetik, həm də praktik cəhətdən əhəmiyyətli üzvi maddələr kimi istifadə edilir. Eyni zamanda bu birləşmələr güclü bioloji aktivlik göstərir. Neft emalı, neft məhsullarının daşınmasında və saxlanılmasında istifadə edilən qurğuların CO_2 qaz korroziyasından müdafiəsi ücün bu tip birləşmələr geniş isifadə edilə bilər. 4-metilpenten-1-in və allilmetaakrilatın n-heptil spirti ilə kristallik yodun iştirakı ilə alkoksihalogenləşdirilməsi reaksiyasi -5^{0}C-də soyutmaqla aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, alınan maddələr CO_2 ilə doymuş 1%-li NaCl suda məhlulunda poladın korroziyasından müfaviq olaraq 80 və 91% mühafizə effekti göstərmişdir.

Açar sözlər: *β-Halogenefirlər, alkenlər, alkoksihalogenləşmə, CO_2 korroziyası.*

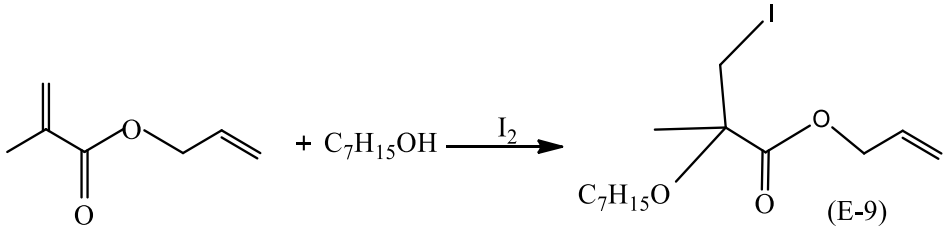
Alkenlərin spirt mühitində halogendaşıyıcı reagentlərlə və ya ktistallik yodla birgə alkoksihalogenləşdirilməsi β-halogenefirlərin effektli alınma üsuludur [1]. Allil metaakrilatın C_5,C_8,C_{10}-alkan-1-ollar mühitində alkoksihalogenləşdirilməsi nəticəsində alınan birləşmələr həm sintetik, həm də praktik cəhətdən əhəmiyyətli üzvi maddələr kimi istifadə edilir. Eyni zamanda bu birləşmələr güclü bioloji aktivlik göstərirlər [2]. Neft emalı, neft məhsullarının daşınmasında və saxlanılmasında istifadə edilən qurğuların korroziyadan müdafiəsi ücün bu tip birləşmələr geniş isifadə edilə bilər. Karbohidrogen zəncirinin uzadılması cox hallarda onların inhibitor kimi tətbiqi üçün yararlı edir [3].

4-Metilpenten-1 və allilmetakrilatın n-heptil spirti ilə kristallik yod iştirakında alkoksihalogenləşdirilməsi reaksiyası -5 ^{0}C-də soyutmaqla aparılır (**Sxem 1.**).



Sxem 1. 4-Metilpenten-1 ilə n-heptil spirtinin kristallik yod iştirakında alkoksihalogenləşdirilməsi.

Allilmetaakrilatın n-heptil spirti və kristallik yodun iştirakı ilə alkilhalogenləşməsi həm hemo-, həm də regioselektiv gedir (**Sxem 2.**).



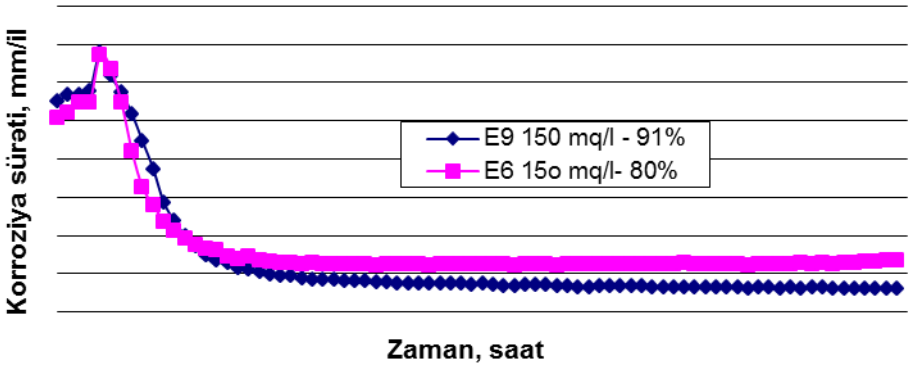
Sxem 2. Allilmetaakrilatın n-heptil spirti və kristallik yodun iştirakı ilə alkilhalogenləşməsi.

Alınmış birləşmələrin 150 mq/l qatılıqda CO_2 ilə doymuş suda 1%-li NaCl məhlulunda poladın korroziyasının kinetikasına təsiri effekti tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, 4-metilpenten-1 ilə n-heptil spirtinin kristallik yodun iştirakı ilə alkoksihalogenləşdirilməsindən alınan birləşməsinin (E-6) poladın CO_2 korroziyasından mühafizə effekti 80%-dir.

Allilmetaakrilatın n-heptil spirti və kristallik yodun iştirakı ilə alkilhalogenləşməsindən alınmış (E-9) birləşməsi isə 91% mühafizə effekti göstərmişdir.

Cədvəl. Reagentlərin 150 mq/l qatılıqda 20 saat müddətində CO_2 qazı korroziyasından mühafizə effekti

Kompleksin şərti adı və tərkibi	Nisbət	Korroziya cərəyanı, mA/cm^2	Korroziya sürəti, mm/il	Metal itkisi, mq	Mühafizə effekti, %
blank (inhibitorsuz)		2804.3	3.2502	0.001718	–
(E-6) $C_{13}H_{27}IO$	1:1	578.03	0.669942	0.00201	80%
(E-9) $C_{14}H_{25}IO_2$	1:2	267.04	0.309503	0.001579	91%



Şəkil. E-9 və E-6 birləşmələrinin CO_2 ilə doymuş suda 1%-li NaCl məhlulunda poladın korroziyasının kinetikasına təsiri effekti.

Ədəbiyyat

1. Talybov G.M., Mehtieva V.Z., Karaev S.F. Iodoalkoxylation of Cyclohexene with Allyl and Propargyl Alcohols. //Russ. Journ. Organ. Chem. 2001, 37, № 4, p. 600.

2. Garayev S.F., Talybov G.M, Mehtiyeva V.Z., Mamedova P.Sh. Propargyl β-halogen ethers-new antimicrobe additives to lubricant oils and fuels. //4th International Sympozium on Hydrocarbons and Chemistry. Ghardaia, Algeria. 2008. p. 153.

3. Abbasov V.M., Hacıyeva S.Y., Məmmədova S.A., Məmmədova G.F., Əhmədov T.Ü., Cəbrayılzadə Ş.Z., Rəsulov S.R. C_8-C_{18}- α-olefinlərin nitrotörəmələrinin natrium duzlarının CO_2 ilə doymuş suda 1%-li NaCl məhlulunda poladın korroziyasının kinetikasına təsirinin tədqiqi// Kimya problemləri, 2010, №2, s. 227-231.

СИНТЕЗ β-ГАЛОГЕНЭФИРОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИХ НА КИНЕТИКУ CO_2 КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ

[1]Азизбейли А.Р., [2]Талыбов Г.М., [1]Мамедова Н.М.

[1]Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева, НАНА, г. Баку, Азербайджан

[2]Азербайджанский технический университет, г. Баку, Азербайджан

ezizbeyli83@mail.ru

Соединения, полученные алкоксигалогенированием аллилметаакрилата в среде C_5, C_8,

C_{10}-алкан-1-олами, используются как синтетически, так и практически важные органические вещества. В то же время, эти соединения проявляют сильную биологическую активность. Такие составы могут найти широкое применение для защиты от CO_2 коррозии оборудования нефтепереработки, транспортировки и хранения нефтепродуктов. Проведена реакция алкоксигалогенирования 4-метилпент-1-ена и аллилметакрилата в среде н-гептилового спирта присутсвием кристаллического иода. Рекция осуществлена при -5 ^{0}C. Исследованы продукты реакции в качестве ингибитора в 1%-ого раствора NaCl, насыщенным CO_2 и показывают высокий ингибирующий эффект -80 и 91% соответственно.

Ключевые слова: β-галогенэфиры, алкены, алкоксигалогенирование, CO_2 коррозия.

SYNTHESIS OF β-HALOGENETHERS AND INVESTIGATION OF THEIR IMPACT ON THE KINETICS OF CO_2 CORROSION OF METALS

[1]Ezizbeyli A.R., [2]Talybov G.M., [1]Mammadova N.M.
[1]Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
[2]Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
ezizbeyli83@mail.ru

Compounds obtained by alkoxyhalogenation of allyl methaacrylate in C_5, C_8, C_{10}-alkan-1-ols medium are used both synthetic and practically important organic substances. At the same time, these compounds exhibit strong biological activity. Such formulations may find wide application for the protection against CO_2 corrosion of oil refining equipment, transportation and storage of oil products. It was carried out alkoxihalogenation reaction of 4-methylpenten-1 and allylmethacrylate in n-heptyl alcohol in the presence of crystalline iodine. The reaction was carried out at -5 °C. The reaction products influence to kinetics of steel in the solution of 1% NaCl in CO_2 containing water is high. Protection effect from metal corrosion 80 and 91% .

Key words: β-haloethers, alkenes, alkoxyhalogenation, CO_2 corrosion

FUNKSİONAL ƏVƏZLƏNMİŞ PİRROLLARIN SİNTEZİ

Məmmədova A.A., Süleymanova Ə.A., Əhmədova F.F.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
aynur_mamedova_@mail.ru

Alüminium bromidin iştirakında allil bromidin karbon turşularının bromanhidridləri ilə asilləşməsindən alınan 2,3-dibrompropenilketonların trietilaminlə emalı yolu ilə 3-brompropenilketonların alınmasının selektiv üsulu işlənib hazırlanmışdır. Trietilaminin – Na_2CO_3-la, efirin isə su ilə əvəz olunması nəticəsində 3-brompropenilketonların 2-hidroksietilaminlə qarşılıqlı təsirindən əvvəllər məlum olan 1-(2-hidroksietil)pirrolların səmərəli sintez metodu hazırlanmışdır. Tədqiqatlar göstərir ki, 1-(2-hidroksietil)pirrolların monoxlorsirkə turşusunun xloranhidridi ilə təsirindən 1-(2-xlormetilkarboniletoksi)pirrollar alınır.

Açar sözlər: *monoxlorsirkə turşusu, pirrollar, funksionaləvəzlənmiş, 3-brompropenil ketonlar, 1-(2-hidroksietil)pirrollar, allil bromid, 1-(2-xlormetilkarboniletoksi)pirrollar.*

Tərkibində pirrol fraqmenti saxlayan heterotsiklik birləşmələr kimysının müasir inkişaf

dinamikası bir tərəfdən yeni sintez üsullarının işlənib hazırlanması, digər tərəfdən isə üzvi kimyanın bir sıra mühüm nəzəri və sintetik problemlərinin həlli ilə əlaqədardır.

Məlumdur ki, pirrol həlqəsi əksər təbii və bioloji fəal birləşmələrin tərkibinə daxildir. Araşdırmalar göstərir ki, pirrollar və onların funksional törəmələrinin geniş miqyasda istifadə olunması üçün bir sıra çətinliklər hələ də qalmaqdadır. Bu, onların sintezində istifadə edilən başlanğıc maddələrin çətin tapılması, bahalı olması və sintezin çoxmərhələliyi ilə əlaqədardır [1].

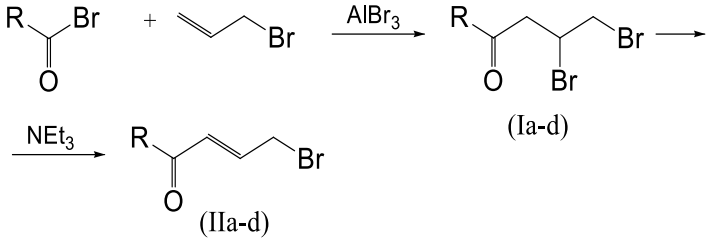
Bununla əlaqədar olaraq, müxtəlif funksional qruplarla əvəzlənmiş azottərkibli heterotsiklik birləşmələrin effektiv alınma üsullarının işlənib hazırlanması, daha uçuz və asan tapılan birləşmələrdən istifadə edilməsi müasir üzvi sintezin aktual istiqamətlərindəndir [2].

Təklif olunan işin əsas məqsədi yeni funksionaləvəzlənmiş pirrolların daha effektiv üsullarla sintez olunması, sintez edilmiş birləşmələrin məqsədyönlü çevrilmələrinin öyrənilməsi və onların praktiki faydalı xassələrinin tədqiqindən ibarətdir.

Müasir dövrdə α, β-doymamış ketonların bir neçə ümumi sintez yollarının olmasına baxmayaraq, onların daha effektiv alınma üsulu doymamış birləşmələrin Lyuis turşuları iştirakında karbon turşularının xloranhidridləri ilə asilləşməsinə əsaslanır. Halogenli doymamış karbohidrogenlərin və onların törəmələrirnin xüsusilə, etilen, asetilen və allil növlərinin $AlCl_3$ iştirakında karbon turşularının xloranhidridləri ilə asilləşməsi alınan ketonların üzvi sintezdə geniş tətbiq olunmasına zəmin yaradır. Hətta onlar əsasında bir sıra tsiklik və heterotsiklik birləşmələr sintez edilmişdir [3-4].

Lakin bütün bunlara baxmayaraq allil bromidin karbon turşularının bromanhidiridləri ilə $AlBr_3$ iştirakında asilləşməsi reaksiyası öyrənilməmişdir. Məhz bu cəhətdən tərəfimizdən Kondakov reaksiyası şəraitində allil bromidin $AlBr_3$ iştirakında karbon turşularının bromanhidridləri ilə asilləşməsi öyrənilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, allil bromidə alifatik karbon turşularının bromanhidridlərinin ekvimolyar $AlBr_3$ miqdarının iştirakında birləşməsi Markovnikov qaydası üzrə gedir və 2,3-dibrompropilketonların alınması ilə nəticələnir. Müəyyən olunmuşdur ki, 2,3-dibrompropil ketonların hidrogen bromid akseptoru ilə qızdırılmadan işlənməsi xüsusən də, trietilamin yaxud piridinlə sonuncunun dehidrobromlaşmasına və 3-brompropenilalkil ketonların alınmasına şərait yaradır [5].



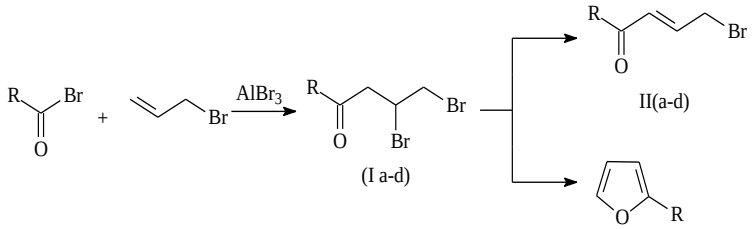
R = CH_3 (a) , C_2H_5 (b) , C_3H_7 (v) , C_4H_9 (q) , C_5H_{11} (d)

Reaksiya 0÷5 ^{0}C temperaturda dixloretan yaxud metilenxlorid mühitində gedir, məhsulun çıxımı 42-55% təşkil edir.

Elmi araşdırmalar göstərir ki, 3-brompropenilketonları (II) allil bromidin ekvimolyar miqdarda $AlCl_3$ iştirakında karbon turşullarının xloranhidridləri ilə asilləşməsində də almaq mümkündür, bu halda reaksiya 15÷20 ^{0}C-də gedir.

Göstərilmişdir ki, 2-xlor-3-brompropilalkilketonların (I) vakuumda qovulması zamanı 3-brompropenilketonların (II) 26-47% çıxımla alınması ilə yanaşı, R≥C_3H_7-dən başlayaraq sonuncunun qismən 2-alkilfuranlara çevrilməsi də baş verir. R-radikalı böyüdükcə 2-alkilfuranların çıxımı artır, bromketonların çıxımı isə (II) azalır. Hətta 2-xlor-3-brompropilpentilketonun (Id)

qovulmasında əlavə olaraq 19% 2-pentilfuran əmələ gəlir.



R – CH_3(a), C_2H_5 (b), C_3H_7 (v), C_4H_9 (q), C_5H_{11}(d)

Bu onunla izah olunur ki, alkil radikalı böyüdükcə qovulan məhsulun qaynama temperaturu artır və nəticədə 3-brompropenilalkilketonların 2-alkilfuranlara termiki molekuldaxili həlqələşməsi yüksəlir.

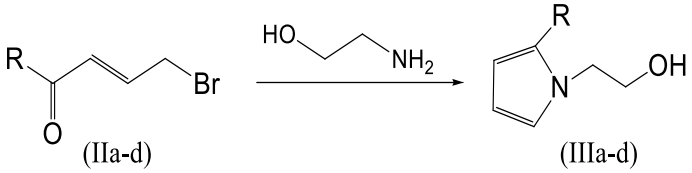
Bunun qarşısını almaq məqsədilə ketonlar (I) trietilaminlə 15÷20 ^{0}C-də dehidrobromlaşmaya məruz qalır, sonda alınan 3-brompropenilalkilketonlar (II) P=1-3 mm.c.st. təzyiqdə yenidən qovulur.

Beləliklə, alüminium bromidin ekvimolyar miqdarının allil bromidin karbon turşularının bromanhidridridləri ilə asilləşdirilməsi nəticəsində 3-brompropenilketonların selektiv alınma üsulu işlənib hazırlanmışdır.

Sintez olunan 3-brompropenilketonların (II) quruluşu İQ- və NMR ^{1}H spektrləri və element analizinin köməyi ilə təsdiq edilmişdir.

1-(2-hidroksietil)pirrolların alınması üçün sintez olunmuş 3-brompropenilketonlarin 2-hidroksietilaminlə qarşılıqlı təsir reaksiyası tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, natrium karbonatın ekvimolyar miqdarının iştirakında 3-brompropenilketonların (II) 2-hidroksietilaminlə heterotsiklləşməsi su mühitində 1-(2-hidroksietil)-2-alkilpirrollarin (IIIa-д) alınmasına səbə olur. Na_2CO_3-ün iştirakı hidrogen bromidin birləşdirilməsi üçün istifadə olunur.

Reaksiya 40-45 ^{0}C temperaturda su mühitində və 5 saat müddətində gedir, məhsulun çıxımı 66-82% təşkil edir.



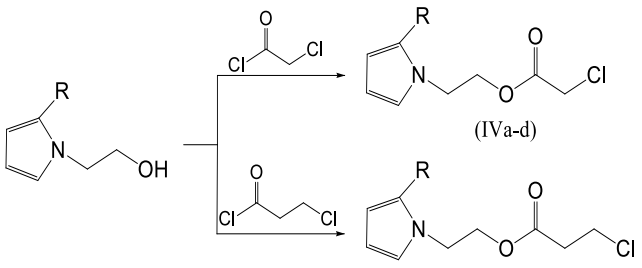
R = CH_3 (a) , C_2H_5 (b) , C_3H_7 (v) , C_4H_9 (q) , C_5H_{11} (d)

Məlum ənənəvi üsuldan fərqli olaraq hazırki prosesdə biz toksiki və yanan maddə olan efiri – su ilə, bahalı və çətin tapılan trietilamini isə Na_2CO_3-lə əvəz edərək, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz və effektiv üsulun işlənməsinə nail oluruq.

Sintez etdiyimiz 2-alkil-1-(2-hidroksietil)pirrolların (III) xlorkarbon turşularının xloranhidridləri ilə qarşılıqlı təsir reaksiyası aparılmışdır. Aparılan təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bu birləşmələr xlorkarbon turşularının xloranhidridləri ilə xlorasilləşmə reaksiyasına çox asanlıqla daxil olurlar. Xüsusilə, onların monoxlorsirkə və β-хлорpropion turşularının xloranhidridləri ilə qarşılıqlı təsiri 2-alkil-1-(2-xlormetilkarboniletoksi)- və 2-alkil-1-(2-xloretilkarboniletoksi)pirrolların (IVa-d və Va-d) alınmasına səbəb olur, sintez olunan birləşmələrin çıxımları uyğun olaraq 67-72 və 64-71% təşkil edir**.**

Reaksiya trietilaminin ekvimolyar miqdarının iştirakında, qızdırılmadan mülayim şəraitdə mütləq efir mühitində 0÷10 °C temperaturda 3 saat müddətində aparılır.

Sintez olunmuş pirrolların (IV) quruluşu İQ- və NMR ^{1}H spektroskopiyanın və element analizinin köməyi ilə təsdiqini tapmışdır.



R = CH_3 (a) , C_2H_5 (b) , C_3H_7 (v) , C_4H_9 (q) , C_5H_{11} (d)

Yenu sintez edilmiş pirrolların (IV) - 1-(2-xlormetilkarboniletoksi) birləşmələrin ikili aminlər və anilinlə qarşılıqlı təsir reaksiyası öyrənilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, reaksiya labil mürəkkəb efir qrupunu saxlamaqla 1-[2-dialkilamino (fenilamino)metilkarboniletoksi]pirrolların alınmasına gətirir.

Ədəbiyyat

1. Исраилов Р.И. Каталитический синтез соединений рядя пиррола, индола и пиридина. Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд.х.н. Ташкент, 1993, 21 с.

2. Гуревич П.А., Федосеев С.В., Липин К.В., и др. Синтез новых производных пиррола [3,4-c] пиррол-1,3,4,6-тетраонов. //Успехи в химии и химической технологии, Том XXVIII, 2017, №2, с.59-60.

3. Zhou Y., Chen Y., Miao W., Qu J. Synthesis, structures and herbicidal activity of izoxazole derivatives. // J.Heterocycl. Chem., 2010, v.47, №6, pp.1310-1316.

4. Outirihe M., Bentiss F., Buisine E. et al. Synthesis and crystal structure of 3,5-diacetyl-4-methylpyrazole// J.Heterocycl., Chem., 2010, v.47, №5, pp.1025-1030.

5. Гахраманов Р.Ф., Мамедова А.А., Гаджили Р.А. Использование 1-(2-оксиэтил)-2-алкилпирролов в качестве синтеза для получения их функциональнозамещенных производных. //Научные известия СГУ, раздел естественных и технических наук. 2007, т. 7, № 1, с. 47-50.

СИНТЕЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЗАМЕЩЕННЫХ ПИРРОЛОВ

Мамедова А.А., Сулейманова А.А., Ахмедова Ф.Ф.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

aynur_mamedova_@mail.ru

Нами впервые обработкой 2,3-дибромпропилкетонов, полученных ацилированием бромистого аллила с бромангидридами карбоновых кислот в присутствии бромистого алюминия с триэтиламином, разработан селективный способ получения 3-бромпропенилкетонов. Путем замены эфира водой, а триэтиламина – карбонатом натрия разработан эффективный метод синтеза ранее известных 1-(2-гидроксиэтил) пирролов на основе взаимодействия 3-бромпропенилкетонов с 2-гидроксиэтиламином.

В результате проведенных исследований выявлено, что взаимодействие 1-(2-гидроксиэтил) пирролов с хлорангидридом монохлоруксусной кислоты приводит к получению 1-(2-хлорметилкарбонилэтокси)пирролов. На основе их превращений синтезированы функциональнозамещенные пирролы.

Ключевые слова: монохлоруксусная кислота, пирролы, функциональнозамещенные производные, 3-бромпропенилкетоны, 1-(2-гидроксиэтил)пирролы, бромистый аллил, 1-(2-хлорметилкарбонилэтокси)пирролы.

SYNTHESIS OF THE FUNCTIONAL MODIFIED PYRROLS

Mammadova A.A., Suleymanova A.A., Ahmedova F.F.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
aynur_mamedova_@mail.ru

For the first time, we have developed a selective method for obtaining 3-bromopropenyl ketones by treating 2,3-dibromopropenyl ketones with triethylamine obtained from acidification of allyl bromide with allyl bromide bromanhydrides in the presence of aluminum bromide.

An effective method for the synthesis of 1- (2-hydroxyethyl) pyrroles, previously known for the interaction of tri-bromopropenyl ketones with 2-hydroxyethylamine, was developed as a result of the substitution of triethylamine – Na_2CO3 and ether with water.

Studies have shown that 1- (2-chloromethylcarbonyltoxy) pyrroles are derived from the interaction of 1- (2-hydroxyethyl) pyrroles with the chloroanhydride of monochloroacetic acid.

Key words: monochloroacetic acid, pyrroles, functionally substituted derivatives, 3-bromopropenylketones, 1-(2-hydroxyethyl)pyrroles, allyl bromide, 1-(2-chloromethylcarbontoxy) pyrroles.

3-METİLTSİKLOHEKSANOLUN AMİNOMETOKSİ TƏRKİBLİ MANNİX ƏSASLARININ SİNTEZİ

[1]İsmayılova S.V., [2]Muradova S.A., [1]Mehdizadə Ü.S., [2]Abıyev H.Ə.
[1]AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
[2]Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
ismayilova_s_ch@mail.ru

3-Metiltsikloheksanolun (I), formaldehidin (II) və ikili aminlərin [azepan (III) və diheksilamin (IV)] arasında gedən Mannix reaksiyasından 3-metiltsikloheksanolun aminometoksi törəmələri sintez edilmişdir. Sintez olunmuş maddələrin fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunmuşdur. Quruluş və tərkibi element analizi İQ, ^1H və ^{13}C NMR spektroskopiya ilə təsdiq edilmişdir. Alınmış birləşmələrin bakteriya və göbələyə qarşı antimikrob, antifunqisid təsiri öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *Mannix reaksiyası, tsikloheksanol, formaldehid, diheksilamin, azepan, bioloji aktivlik.*

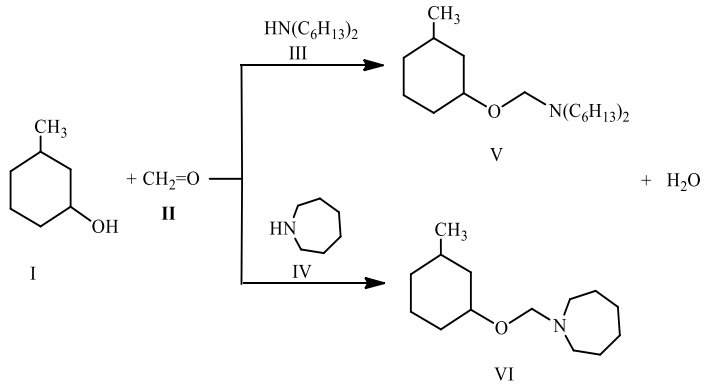
Tərkibində azot və bəzi funksional qruplar saxlayan birləşmələr yüksək təsirə malik dərman preparatları, yağlara, yanacaqlara antimikrob və antioksidant təsirli aşqarlar, kənd təssərrüfatında istifadə olunan üzvi birləşmələrdir. Bu sahədə işlər çoxdan aparılır, bugünkü dövrdə də onlar öz elmi və praktiki aktuallığını itirməmişdir. Dünyada bir sıra qabaqcıl laboratoriyalar azot tərkibli funksionaləvəzli üzvi birləşmələrin sintezi və xassələrin tədqiqi ilə dərindən məşğul olmaqda davam edirlər. Bu tədqiqatlar içərisində xüsusi yeri asan tapılan komponetlər əsasında yeni nəsil funksionaləvəzli aminlərin rahat yol ilə sintez edilməsi tutur. Mannix reaksiyası bu cür birləşmələrin alınmasında vacib və perspektivli metodlardan biridir. Bu reaksiyanın köməyi ilə yüksək regio-, sterio- və enantioselektivliklə polifunksional bioloji aktiv birləşmələri sintez etmək olur [3].

Mannix əsasları tibbdə antimikrob, vərəm, xərçəng və malyariya əleyhinə dərman preparatları kimi istifadə olunur [2]. Farmakor xassəli tsikloheksan fraqmentinə malik Mannix

əsaslarının sintezi və bioloji xassələrinin öyrənilməsi nəzəri və praktiki cəhətdən çox aktualdır. Tsikloheksan fraqmentli birləşmələr dərman preparatı kimi soyuqdəymədə, revmatizmdə, Parkinson xəstəliyində, diş və əzələ ağrılarında, xərçəngəleyhinə istifadə olunur. Bu birləşmələr həmçinin kosmetologiyada, allergik və dəri xəstəliklərində də istifadə edilir [1].

Təqdim olunan iş 3-metiltsikloheksanolun (I), formaldehidin (II) və ikili aminlərin [azepan (III) və diheksilamin (IV)] arasında gedən Mannix reaksiyası əsasında sintez olunmuş 3-metiltsikloheksanolun aminometoksi törəmələrinin (V, VI) sintezinə həsr olunmuşdur.

Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə gedir:



3-Metiltsikloheksanolun aminometoksi birləşmələri (V, VI) 78–80 ºC temperaturda 4–5 saat ərzində benzol mühitində ilkin maddələrin bərabər mol nisbətində alınır. Birləşmələrin (V, VI) çıxımı 72–82% təşkil edir. Alınan maddələr (V, VI) şəffaf, spesifik qoxulu mayelərdir. Suda həll olmur, ancaq üzvi həlledicilərdə (etanol, aseton, benzol, CCl_4 və b.) yaxşı həll olur. Sintez olunmuş maddələrin quruluş və tərkibi element analizi, İQ, ^1H, ^{13}C spektroskopiya üsulları ilə təsdiq edilmişdir.

İQ spektrlər Bruker ALPHA Fure markalı spektrofotometrdə 4000–400 sm^{-1} udulma zolağında, ^1H və ^{13}C NMR spektrlər "BRUKER" AM-300 (300 MHs) markalı spektrometrdə, həlledici kimi $CDCl_3$ istifadə olunmuşdur, daxili standart kimi TMS-dən istifadə olunmuşdur.

3-Metiltsikloheksanolun aminometoksi törəmələrinin (V, VI) alınması (ümumi üsul). Benzolda həll olunmuş 0.1 mol formaldehidin (II) üzərinə benzolda həll olunmuş 0.1 mol 3-metiltsikloheksanol (I) damcı ilə əlavə edilir. Qarışdırmanı intensiv davam edərək üzərinə damcı-damcı 0.1 mol ikili aminlərin (III, IV) benzolda məhlulu əlavə edilir. Bundan sonra 4–5 saat ərzində 78–80ºC temperaturda qarışdırma davam etdirilir. Reaksiya bitdikdən sonra qarışıq soyudulur, ammonyakın suda 10%-li məhlulu, sonra isə distillə suyu ilə yuyulur və $MgSO_4$ üzərində qurudulur. Həlledici qovulduqdan sonra qalıq vakuumda qovulur.

3-Metil-1-N,N-diheksilaminometoksitsikloheksan (V) 11,4 q (0.1 mol) 3-metiltsikloheksanolun (I), 3 q formaldehid (0.1 mol) (II) və 18,5 q (0.1 mol) diheksilamindən (III) sintez edilmişdir. Çıxım 25.4 q (82%), qaynama temperaturu 140–144 ºC (4 mm c.st.), n_D^{20} 1.4492, d_4^{20} 0.8756. Tapılmışdır, %: C 77.10, H 13.26, N 4.50. $C_{11}H_{23}NO$. Hesablanmışdır, %: C 77.51, H 12.9, N 4.60.

3-Metil-1-azepanometoksitsikloheksan (V) 11,4 q (0.1 mol) 3-metiltsikloheksanolun (I), 3 q formaldehid (0.1 mol) (II) və 12.9 q (0.1 mol) azepandan (IV) sintez edilmişdir. Çıxım 17.9 q (74%), qaynama temperaturu 116–119ºC (5 mm c.st.), n_D^{20} 1.4831, d_4^{20} 0.9344. %: C 74.61, H 12.08, N 6.21. $C_{15}H_{31}NO$. Hesablanmışdır, %: C 75.01, H 12.2, N 5.7.

Sintez olunmuş birləşmələrin (V, VI) ardıcıl durulaşdırma üsulu ilə antimikrob xassələri öyrənilmişdir. Test-kultur kimi insan orqanizminin normal mikroflorasına daxil olan bakteriya

nümayəndələrindən *E.coli, P.aeruginosa, K.pneumoniae, S.aureus, B.anthracoides* eləcə də opportunistik mikoz törədicilərindən biri hesab edilən *Candida albicans*-ın laborator ştamları götürülmüşdür. Qidalı mühit kimi bakteriyalar üçün ətli-peptonlu bulyon, *C.albicans* üçün *Saburo* mühitindən istifadə edilmişdir. Həmçinin sintez olunmuş birləşmələrin minimal inhibisiya konsentrasiyası (MİK) və minimal mikrobosid konsentrasiyası (MMK) qidalı bulyonda ardıcıl durulaşma üsulu ilə təyin olunmuşdur. Qidalı mühit kimi bakteriyalar üçün ətli-peptonlu bulyon, *C.albicans* üçün şəkərli bulyondan istifadə edilmişdir. Sintez olunmuş yeni amin tərkibli maddələrin antimikrob təsiri ikili alifatik və tsiklik aminlərdən asılı olaraq fərqli nəticə göstərmişdir. Belə ki, azepandan sintez olunmuş birləşmə (VI) diheksilamindən sintez olunmuş birləşməyə (V) nisbətən yüksək antimikrob təsir göstərmişdir. Hər iki maddə aşağı qatılıqda belə yuxarıda göstərilən bakteriyaları və göbələyi məhv etmişdir. Bu da onların yüksək antimikrob təsirə malik olduqlarını göstərir. Beləliklə, sintez olunmuş maddələr (V, VI) praktikada işlədilən bakterisid preparatlara (etanol, rivanol, karbol turşusu və furasilin) nisbətən daha yüksək antimikrob xassəyə malikdir və onları antiseptik preparat kimi tövsiyə etmək olar.

Ədəbiyyat

1. İsmayılova S.V., Hacıyeva G.Ə., Əfəndiyeva K.M. Tsikloheksan tərkibli Mannix əsaslarının sintezi və bioloji fəallığının tədqiqi. //Kimya texnologiyası və mühəndisliyinin innovativ inkişaf perspektivləri beynəlxalq elmi konfransının tezisləri və materialları, Sumqayıt, SDU, 28–29 noyabr, 2019, s. 61–62.

2. Subramaniapillai S.G. Mannich reaction: A versatile and convenient approach to bioactive skeletons. //Journal of Chemical Sciences, 2013, Vol. 125, N 3, pp. 467-482.

3. Мамедбейли Э.Г., Исмайылова С.В., Кочетков К.А., Гаджиева Г.Э. ЖОрХ, 2019, т. 55, № 11, с. 1695–1702.

СИНТЕЗ АМИНОМЕТОКСИСОДЕРЖАЩИХ ОСНОВАНИЙ МАНИХА 3-МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНОЛА

[1]Исмаилова С.В., [2]Мурадова С.А., [1]Мехди-заде У.С., [2]Абиев Г.А.

[1]Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

[2]Азербайджанский медичинский университет, г. Баку, Азербайджан

ismayilova_s_ch@mail.ru

Аминометоксипроизводные 3-метилциклогексанола синтезированы на основе 3-метилциклогексаола, формальдегида и вторичных аминов (дегексиламин, азепан). Структура полученных соединений подтверждена методами ИК, ^{1}H и ^{13}C ЯМР спектроскопии. Синтезированные соединения обладают высокой антимикробной и противогрибковой активностью.

Ключевые слова: реакция Манниха, циклогексанол, формальдегид, дигексиламин, азепан, биологическая активность

SHINTEZIS OF THE AMINOMETHOXY DERIVATIVES BASED MANNICH ON 3-METHYLCYCLOHEXANOLES

[1]Ismayilova S.V., [2]Muradova S.A., [1]Mehdizadeh U.S., [2]Abiyev H.A.

[1] İnstitute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan

[2]Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

ismayilova_s_ch@mail.ru

The aminomethoxy derivatives of 3-methylcyclohexanol have been synthesized based on 3-methylcyclohexaol, formaldehyde and secondary amines (dehexylamine, azepan). The sturcture of obtained compouds are confirmed by methods İR, ^{1}H and ^{13}C NMR spectroscopy. Synthesized compounds have high antimicrobial and antifugal activity.

Key words: Mannich reaction, cyclohexanol, formaldehyde, dihexylamine, azepane, biological activity.

О ПРИМЕНЕНИИ ЦИКЛИЧЕСКИХ СПИРТОВ В КАЧЕСТВЕ АГЕНТОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ

Гурбанова Ф.С., Гасанов А.Г., Айюбов И.Г., Алиева С.Т.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

ilgar.ayyubov@mail.ru

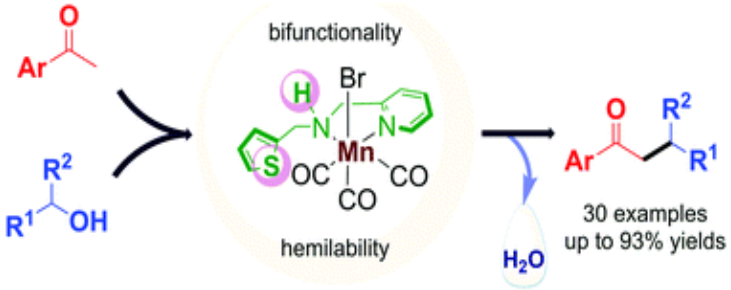
В представленной работе показан краткий анализ литературных сообщений, посвященных использованию циклических спиртов в качестве алкилирующих агентов в реакции алкилирования различных классов органических соединений. Показаны эффективность и недостатки применения циклических спиртов в процессах алкилирования органических субстратов. Отмечены основные катализаторы, используемые в этих реакциях. Показаны перспективы использования циклических спиртов (циклогексанол, циклопентанол, метилциклогексанол) в реакциях алкилирования циклопентадиена в каталитических и некаталитических условиях проведения процесса.

Ключевые слова: *циклические спирты. алкилирование, циклопентадиен, циклогексанол, циклопентанол, орто- и пара-алкилирование.*

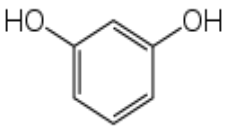
Циклические спирты, также как и их алифатические аналоги находят применение в качестве алкилирующих агентов в реакциях алкилирования различных органических соединений. В этом направлении имеется целый ряд сообщений, показывающих успешное использование циклических спиртов для алкилирования органических субстратов различных классов. Так, в работе [6] показано, что умеренно сильные и обширные микропористые среды (кислотные цеолиты с большими порами типа HBEA и HY) являются важными критериями для эффективного алкилирования фенолов циклическими спиртами и алкенами, в то время как очень сильные их аналоги, по-видимому, ответственны за дезактивацию катализатора. Частицы, заключенные в порах HBEA и HY, демонстрируют значительно более высокие частоты обновления по сравнению с твердыми веществами без ограничений по размеру пор. HBEA способствует образованию моноалкилатов, тогда как повышенное образование диалкилатов наблюдается на цеолите HY. Авторы отмечают, что в начале

реакции дегидратация спиртов всегда преобладает над алкилированием. Ионы карбения, являющиеся прямым электрофилом ароматических оксигенатов, образуются в основном в результате адсорбции и протонирования олефинов. Настоящее исследование показало, что для алкилирования фенолов циклическими спиртов в неполярных жидкостях концентрация спирта должна быть низкой, чтобы избежать образования нереакционноспособных поверхностных димеров и смягчить их ингибирующее действие на адсорбцию и протонирование олефинов.

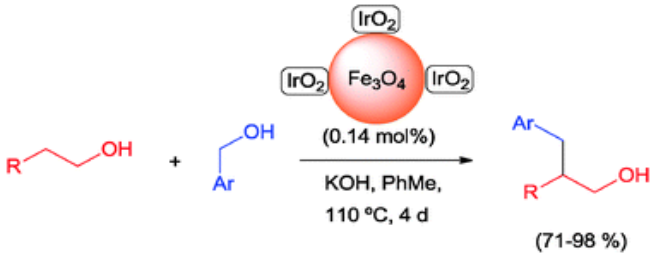
Сообщается, что β-разветвленные карбонильные соединения были синтезированы посредством α-алкилирования кетонов вторичными спиртами при катализе «заимствования водорода» [4]. Широкий спектр вторичных спиртов, включая различные циклические, ациклические, симметричные и несимметричные спирты, успешно применяется в разработанных условиях реакции. Показано, что комплекс марганца (I), содержащий многофункциональный лиганд, не содержащий фосфина, катализирует реакцию и производит воду в качестве единственного побочного продукта.



В работе [5] отмечается, что алкилирование резорцина циклическим аллиловым спиртом в неводной кислой среде дает межмолекулярные соединения по Фриделю-Крафтсу. Эти продукты являются продуктами первичного алкилирования. Авторами установлено, что взаимодействие всегда происходит между третьим атомом углерода циклического аллилового спирта и атомами углерода в положениях 2, 4, 5 или 6 резорцинольного кольца.



Новый катализатор, пропитанный иридием на магнетите, был приготовлен, охарактеризован, использован и регенерирован до десяти раз с практически такой же активностью для первого практического перекрестного алкилирования первичных спиртов бензиловым спиртом [2]. Авторы отмечают, что катализатор продемонстрировал широкий диапазон реакций, прост в приготовлении и обращении, и его можно было удалить из реакционной среды просто путем магнитного связывания.



В работе [3] сообщается, что взаимодействие фенола со спиртами в присутствии фенолята алюминия приводит к смеси 2- и 4-алкилфенолов, из которых первый преобладает

в случае использования бензилового, трет-бутилового и циклогексилового спиртов, а второй - в случае диметилфенил- и дифенилметилкарбинолы. При алкилировании фенола трифенилкарбинолом образуется только трифенил (4-гидроксифенил) метан. В отдельных экспериментах наблюдали образование небольших количеств алкилфениловых эфиров и 2,6-диалкилфенолов.

Алкилирование фенола циклогексанолом и циклогексеном в присутствии HY и деалюминированных/ультрастабильных цеолитных катализаторов Y изучали в интервале температур 140-220 °C при атмосферном давлении в течение 2-12 ч. в работе [1]. Мольное соотношение реагентов (циклогексанол:фенол) варьировали от 1:1 до 1:5. Была получена смесь изомерного циклогексилфенола, состоящая в основном из 4-циклогексилфенола. Отношение 2-/4-продукта алкилирования уменьшалось с увеличением температуры, молярного соотношения реагентов и увеличения времени контакта. Температура реакции также играет важную роль. При более низких температурах преобладает орто-продукт, но при более высоких температурах преобладает пара-изомер. Образцы HY, деалюминированные при средних температурах (500-700 °C), также увеличивают пара-селективность.

В наших работах рассматривается возможность применения циклических спиртов, таких как циклогексанол, циклопентанол, метилциклогексанол в реакции алкилирования циклопентадиена как с использованием катализатора, так и в отсутствие последнего.

Литература

1. Anand R., Gore K., Rao B. Alkylation of Phenol with Cyclohexanol and Cyclohexene Using HY and Modified HY Zeolites. // Catalysis Letters, 2002, Vol. 81, pp. 33-41.

2. Cano R., Yus M., Ramon D. First practical cross-alkylation of primary alcohols with a new and recyclable impregnated iridium on magnetite catalyst. // Chem. Communication, 2012, Vol. 48, pp. 7628-7630.

3. Koshchii V.A., Kozlikovskii Ya.B., Matyusha A.A. Alkylation of phenol by alcohols in the presence of aluminum phenolate. // J. Org. Chem. USSR, 1988, Vol. 24, N 7, pp. 1508-1512.

4. Satyadeep W., Sayan J., Ayan L., Akash J. Manganese complex-catalysed α-alkylation of ketones with secondary alcohols enables the synthesis of β-branched carbonyl compounds. //Chem. Communication, 2020, Vol. 56, pp. 8376-8379.

5. Seung-Hwa B., Young K. A simple one-step synthesis of alkylation product from cyclic allylic alcohol and resorcinol. // Archives of Pharmacal Research, 1992, Vol. 15, pp. 304-308.

6. Yuanshuai L., Guanhua C., Barath E., Shi H. Alkylation of lignin-derived aromatic oxygenates with cyclic alcohols on acidic zeolites. // Applied Catalysis B. Environmental, 2021, Vol. 281, N3, pp. 119424-119428.

TSİKLİK SPİRTLƏRİN ALKİLLƏŞMƏ AGENTLƏRİ KİMİ İSTİFADƏSİ

Qurbanova F.S., Həsənov A.H., Əyyubov İ.H., Əliyeva S.T.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft -Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

ilgar.ayyubov@mail.ru

Təqdim olunan iş müxtəlif üzvi birləşmələrin alkilləşmə reaksiyasında tsiklik spirtlərin alkilləşdirici agentlər kimi istifadəsinə dair ədəbiyyat hesabatlarının qısa təhlilini göstərir. Üzvi substratların alkilləşməsində tsiklik spirtlərin istifadəsinin səmərəliliyi və mənfi cəhətləri göstərilir.

Bu reaksiyalarda istifadə olunan əsas katalizatorlar qeyd olunur. Katalitik və katalitik olmayan proses şəraitində tsiklopentadien alkiləşmə reaksiyalarında tsiklik spirtlərin (tsikloheksanol, tsiklopentanol, metiltsikloheksanol) istifadəsinin perspektivləri göstərilir.

Açar sözlər: tsiklik spirtlər, alkilləşmə, tsiklopentadien, tsikloheksanol, tsiklopentanol, orto- və para-alkilləşmə.

ON THE APPLICATION OF CYCLIC ALCOHOLS AS A ALKYLATING AGENTS

Gurbanova F.S., Hasanov A.H., Ayubov I.H., Aliyeva S.T.
İnstitute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
ilgar.ayyubov@mail.ru

The presented work shows a brief analysis of literature reports on the use of cyclic alcohols as alkylating agents in the alkylation reaction of various classes of organic compounds. The efficiency and disadvantages of using cyclic alcohols in the alkylation of organic substrates are shown. The main catalysts used in these reactions are noted. Prospects for the use of cyclic alcohols (cyclohexanol, cyclopentanol, methylcyclohexanol) in cyclopentadiene alkylation reactions under catalytic and non-catalytic process conditions are shown.

Key words: cyclic alcohols. alkylation, cyclopentadiene, cyclohexanol, cyclopentanol, ortho- and para-alkylation.

GƏNƏGƏRÇƏK YAĞI TURŞU QARIŞIĞININ AMİNOEFİRİ VƏ XLORİD TURŞUSU ƏSASINA YENİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

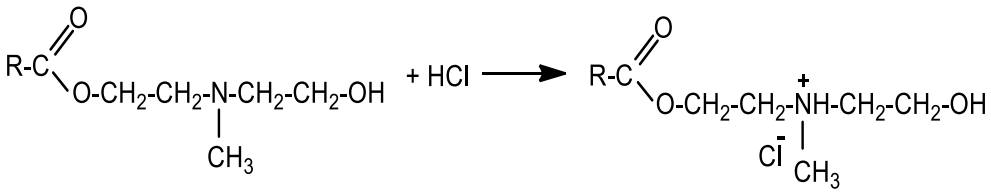
Salamova N.V., Poladova T.Ə., Bayramova G.M., Hüseynova S.M.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
e_nargiz@mail.ru

Gənəgərçək yağı triqliseridlərinin metildietanolamin ilə sintez edilmiş aminoefirinin xlorid turşusu ilə otaq temperaturunda qarşılıqlı təsirindən xlorid duzu alınmışdır. Həmin duzun quruluşu İQ-spektroskopiya metodu ilə identifikasiya edilmişdir. Aminoefirin xlorid turşusu ilə modifikatının səthi-aktivlik xassələri tədqiq edilmişdir. Alınmış duzun neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti laboratoriya şəraitində üç növ müxtəlif minerallaşma dərəcəli suyun (dəniz, içməli və distillə) səthində nazik (~0.17 mm) Balaxanı nefti təbəqəsinin timsalında öyrənilmişdir.

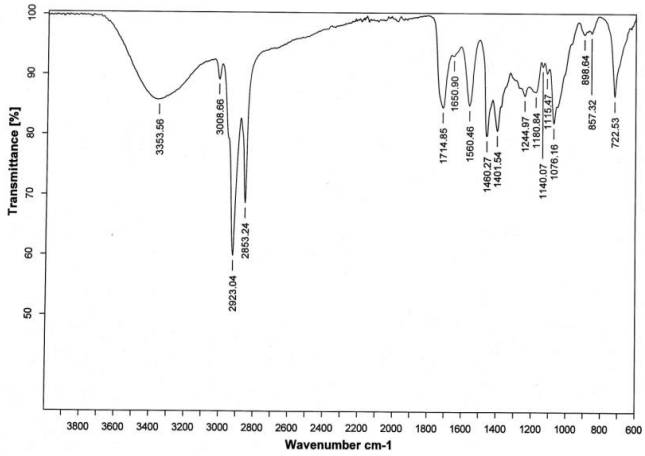
Açar sözlər: *səthi-aktiv maddə, metildietanolamin, aminoefir, xlorid duzu, neftyığma, nefdispersləmə.*

Hal-hazırda təbii mənşəli xammal növlərinin müxtəlif kimyəvi çevrilmələrə cəlb olunması üzrə elmi araşdırmalar genişlənməkdədir. Bu istifadə olunan xammalların bərpa oluna bilməsi və eləcə də onların ekoloji təmiz olmasıdır. Odur ki, bu tip təbii materiallardan yeni effektiv səthi-aktiv maddələrin (SAM) alınması və tədqiq edilməsi mühüm əhəmiyyət və aktuallıq kəsb edir [1-4].

Gənəgərçək yağı triqliseridlərinin (GYTQ) metildietanolamin (MDEA) ilə reaksiyasından sintez edilən aminoefirin xlorid turşusu ilə modifikatı alınmışdır. Reaksiya reagentlərin 1:1 mol nisbətdə otaq temperaturunda və 15-16 saat müddətində aparılmışdır. Nəticədə qarayaçalan qəhvəyi rəngli, bircinsli özlü maye alınmışdır. Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



GYTQ-nın MDEA efirinin xlorid turşusu ilə duzunun quruluşu İQ-spektroskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir (şəkil). İQ-spektrində aşağıdakı qruplara aid udma zolaqları müşahidə olunur: 3008.66 sm^{-1}-də CH=CH rabitəsi, 2923.04 və 2853.24 sm^{-1}-də CH_3 və CH_2 qruplarındakı C-H rabitəsinin valent rəqsi, 1714.85 sm^{-1}-də O-C=O valent, 1460.27 və 1401.54 sm^{-1}-də CH_3 və CH_2 qruplarındakı C-H rabitəsinin deformasiya rəqsi, 1244.97 və 1180.84 sm^{-1}-də C-N rabitəsinin valent, 1076.16 sm^{-1}-də C-OH qrupundakı C-O rabitəsinin valent rəqsi, 722.53 sm^{-1}-də $(–CH_2–)_x$ rabitələrinin "rəqqas" rəqsləri.



Şəkil. GYTQ-nın MDEA efirinin xlorid turşusu ilə duzunun İQ-spektri.

GYTQ aminoefirinin xlorid turşusu ilə törəməsinin iştirakı ilə hava-su sərhədində səthi gərilməsi tenziometrik üsulla ölçülmüşdür. Alınmiş nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. GYTQ-nın MDEA efirinin xlorid turşusu ilə duzunun hava-su sərhədində səthi aktivliklərinin tədqiqatı nəticələri (t=24 °C)

SAM-ın qatılığı (% kütlə ilə)											
0.00025	0.0005	0.00075	0.001	0.0025	0.005	0.0075	0.01	0.025	0.05	0.075	0.1
Hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri, $mN \cdot m^{-1}$											
66.3	63.2	60.7	53.9	51.3	46.6	38.2	33.2	31.6	28.9	28.8	28.7

Cədvəldən görünür ki, GYTQ-nın MDEA efirinin xlorid turşusu ilə duzunun qatılığı artdıqca səthi gərilmənin qiyməti azalır. Bu duzun 0.1%-li sulu məhlulu su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini 70.25 mN/m-dən (SAM-sız) 28.7 mN/m-ə qədər azaldır.

GYTQ aminoefirinin xlorid törəməsinin neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti bu reagentin durulaşdırılmamış məhsul və 5%-li sulu məhlulundan istifadə etməklə üç müxtəlif suda (dəniz, içməli və distillə suyu) Balaxanı nefti təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir. Xlorid törəməsinin və onun 5%-li sulu dispersiyasının neftyığma və neftdispersləmə xassələrinin tədqiqat nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi GYTQ-nın MDEA efirinin xlorid turşusu ilə duzu durulaşdırılmamış məhsul formasında distillə suyunda neftyığıcı (K_{maks}=20.4), içməli və dəniz suyunda isə neftdispersləyici (K_D 86.0-89.0%, τ – 3 gün) təsir göstərir. 5%-li məhlul formasında

distillə suyunda ilkin mərhələdə neftyığıcı, bir neçə saatdan sonra isə neftdispersləyici kimi qarışıq, içməli və dəniz suyunda isə neftdispersləyici (K_D 83.5-89.0%, $\tau \sim 2$ gün) effekt büruzə verir.

Cədvəl 2. GYTQ-nın MDEA efirinin xlorid turşusu ilə duzunun neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri (Balaxana nefti; qalınlığı 0.17 mm)

Reagentin neftin səthinə verilmə halı	Distillə suyu		İçməli su		Dəniz suyu	
	τ, saat	K (K_D,%)	τ, saat	K (K_D,%)	τ, saat	K (K_D,%)
Durulaşdırılmamış məhsul	0-1.0 4.0-46.0 72.0-119.0	15.2 20.4 17.4	0 1.0-70.0 96.0	86.0-87.8% 89.0% Dağılıb	0-72.0 96.0	86.6% Dağılıb
5%-li sulu dispersiya	0-1.0 4.0-22.0 46.0- 72.0 96.0	13.2 83.5% 79.9% Dağılıb	0-22.0 46.0	83.5-85.4% Dağılıb	0 1.0-22.0 46.0	87.8% 89.0% Dağılıb

Qeyd: K- yayılmış ilkin neft təbəqəsi səthinin sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərir; K_D – su səthinin neft təbəqəsindən təmizlənmə dərəcəsi, τ – reagentin təsir müddəti.

Ədəbiyyat

1. Асадов З.Г., Саламова Н.В., Ахмедова Г.А., Зарбалиева И.А. Получение, физико-химические характеристики, нефтесобирающие и диспергирующие свойства оксипропиловых эфиров фракции кислот рыбьего жира и их фосфатов. // Естественные и технические науки. 2009, №3 (41), с. 64-68.

2. Асадов З.Г., Саламова Н.В., Рагимов Р.А., Ахмедбекова С.Ф. Получение и свойства аминоамидов на основе триглицеридов говяжъего жира и их фосфатных модификатов. //Вестник Воронежского государственного университета, серия: Химия, Биология, Фармация, 2014, №4, с.12-17.

3. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти нефтепродуктов. М.: Ин-октаво, 2005.

4. Mariano A.J., Kourafalou V.H., Srinivasan A. et al. On the modeling of the 2010 Gulf of Mexico Oil Spill., Dynamics of Atmospheres and Oceans, 2011, Vol. 52, pp. 322–340

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ АМИНОЭФИРА КИСЛОТНОЙ СМЕСИ КАСТОРОВОГО МАСЛА И СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

Саламова Н.В., Поладова Т.А., Байрамова Г.М., Гусейнова С.М.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

e_nargiz@mail.ru

Взаимодействием аминоэфира, полученного на основе триглицеридов касторового масла и метилдиэтаноламина, с соляной кислотой синтезирована хлоридная соль. Структура этой соли идентифицирована методом ИК-спектроскопии. Изучены поверхностно-активные свойства полученного продукта. В лабораторных условиях исследована нефтесобирающая и

нефтедиспергирующая способность синтезированной соли на примере тонкой (~0.17 мм) пленки балаханской нефти на поверхности вод с различной степенью минерализации (морская, пресная и дистиллированная)

Ключевые слова: поверхностно-активное вещество, метилдиэтаноламин, аминоэфир, хлоридная соль, нефтесобирание, нефтедиспергирование.

SYNTHESIS AND STUDY OF A NEW SURFACTANT BASED ON AMINOESTER OF AN ACIDIC MIXTURE OF CASTOR OIL AND HYDROCHLORIC ACID

Salamova N.V., Poladova T.A., Bayramova G.M., Huseynova S.M.
İnstitute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
e_nargiz@mail.ru

The chloride salt was synthesized by the interaction of an amino ether based on castor oil triglycerides and methyldiethanolamine with hydrochloric acid. The structure of this salt was identified by IR spectroscopy. The surfactant properties of the obtained product have been studied. In laboratory conditions, the oil-collecting and oil-dispersing ability of the synthesized salt was studied using the example of a thin (~ 0.17 mm) film of Balakhany oil on the water surface with various degrees of mineralization (sea, fresh and distilled).

Key words: surfactant, methyldiethanolamine, amino ether, chloride salt, oil-collecting, oil-dispersing.

СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ АЛКЕНОВ К α-ПИРРОЛИДОНУ И N-МЕТИЛ-ПИРРОЛИДОНУ

Чалабиева А.З.
Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан
chalabiyewa@yandex.ru

Изучена реакция свободнорадикального присоединения α- и N-CH_3-пирролидона к алкенам. Разработан одностадийный метод синтеза 3- и 5-алкил-2-(N-CH_3)пирролидонов. Установлено, что названные соединения при инициировании реакции ди-трет-бутил-пероксидом (ДТБП) в температурном интервале 145-150°C присоединяются по двойной углерод-углеродной связи 1-алкенов. Показано, что реакция присоединения α-пирролидона к 1-алкенам приводит к образованию смеси 3-алкил-пирролидона и 5-алкил-2-пирролидона, причем последний формируется в преобладающем количестве. Найдены оптимальные параметры синтеза аддуктов: 1:1, t – 145-150°C, продолжительность 5-6 часов, молярное соотношение аддент: непредельное соединение: ДТБП = 10÷30:1:0.1÷0.25.

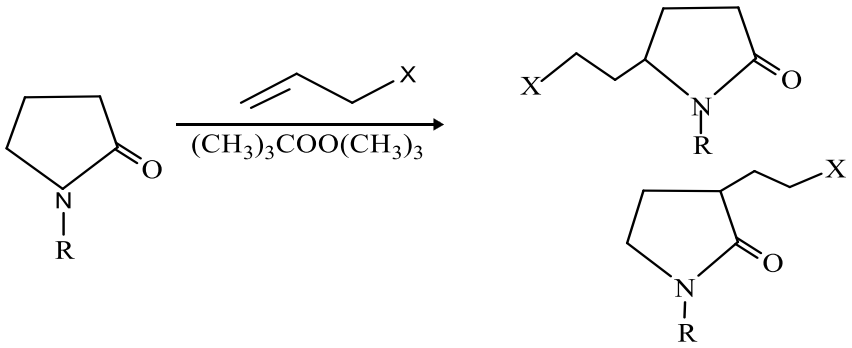
Ключевые слова: *α-пирролидон, N-метил-пирролидон, ди-трет-бутил-пероксид, акрилонитрил, аллиловый спирт, винилацетат.*

Свободнорадикальное присоединение 2-пирролидонов к алкенам имеет важное теоретическое и прикладное значение, так как позволяет получать ряды различных замещенных α-пирролидонов для изыскания новых фармакологических активных веществ и изучения связи «структура вещества-биологическая активность». Анализ литературных источников по химическим превращениям α-пирролидона свидетельствует о его высокой

реакционной способности и возможности протекания реакций по нескольким реакционным центрам. Причем соответствующие реакции протекают преимущественно в присутствии катализаторов основного характера с атакой по C^3-, C^5- и N-атомам пирролидонового цикла, что открывает большие перспективы для использования в различных химических превращениях [1, 3-5].

Основной целью проведенных исследований было изучение свободнорадикального присоединения α-пирролидона и N-CH_3-пирролидона к алкенам в присутствии инициатора (ДТБП). Все эксперименты проводились в стеклянной аппаратуре при атмосферном давлении. Раствор смеси ДТБП и непредельного соединения равномерно добавлялся к адденду в течение всего периода реакции. В результате достигался большой избыток адденда по отношению к непредельному соединению, что способствовало образованию аддуктов 1:1 и затрудняло протекание реакции теломеризации. Выбор ДТБП в качестве источника инициирующих радикалов был сделан на основании анализа информации об инициаторах, имеющейся в литературе. Этот пероксид является более удобным и безопасным для проведения планируемой реакции.

Нами исследована реакция присоединения α-пирролидона и N-CH_3-пирролидона к акрилонитрилу, аллиловому спирту и винилацетату, инициируемая ДТБП. Анализ образующихся аддуктов 1:1 показал, что они являются смесью двух изомеров, т.е. реакция действительно протекает по следующей схеме:



где: R=H, CH_3 ; X = CN, CH_2OH, $COOCH_3$

Полученные производные α- и N-CH_3-пирролидонов охарактеризованы данными элементного анализа, ГЖХ, ИК-и ПМР-спектроскопии.

Точное количественное соотношение изомеров определялось методом ЯМР-спектроскопии и ГЖХ на примере аддуктов 1:1 N-CH_3-пирролидона с акрилонитрилом. При общем выходе аддуктов 82% 5-(циан-этил)-N-CH_3-пирролидон образовался в количестве 61%, а 3-(циан-этил)-N-CH_3 пирролидон – в количестве 21% (соотношение 3:1). Из полученных данных можно сделать вывод, что стабилизирующий эффект атома азота в изучаемой реакции больше, чем карбонильной группы.

Для оценки влияния количества пероксида на выход аддуктов 1:1 были проведены опыты по присоединению N-CH_3-пирролидона к акрилонитрилу. Количество ДТБП менялось от 5 до 25 моль% по отношению к акрилонитрилу. Такое увеличение количества пероксида при постоянном молярном соотношении N-CH_3-пирролидон:акрилонитрил, равном 20:1, приводит к выходу аддукта 1:1 (с 61% до 82%) с одновременным увеличением количества «остатка». α-Пирролидон также легко присоединяется и к аллиловому спирту. При соотношении α-пирролидон:аллиловый спирт:ДТБП, равном 10:1:0.25, выход аддукта 1:1 составил 65%. По-видимому, благодаря высокой константе передачи цепи, «аллильный»

обрыв в данном случае играет незначительную роль.

Следует отметить, что реакция присоединения акрилонитрила к α-пирролидону приводит к образованию только C^5-аддукта с выходом 82%, а в случае аллилового спирта образуется смесь изомеров в соотношении 3:1 (моль).

Вышеприведенные примеры реакций свидетельствуют о том, что α-пирролидон, как нуклеофил, эффективно взаимодействует с непредельными соединениями по C^5-реакционному центру; условия этих реакций зависят от особенностей электронного и пространственного строения непредельного соединения. При помощи метода ПМР обнаружено, что ответственным за региоселективность реакции присоединения является отсутствие или наличие водородной связи между реагирующими субстратами [2].

Литература

1. Берестовицкая В.М., Васильева О.С., Зобачова М.М. Создание новых лекарственных средств – приоритетное направление современной науки. //Изв. РГПУ им. А.И.Герцена. Сер. Естественные и точные науки. 2002, № 2, с. 133-144.

2. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. М.: Мир, 1974. 541 с.

3. Пат. России 2703112/04. 5-(1-Адамантил)-2-пирролидон, обладающий психотропной активностью и способ его получения. /Климова Н.В., Морозов И.С., Лаврова Л.Н. // РЖХ, 1996, 9032П.

4. Пат. США 568701. Composition of alkylpyrrolidone for solubilizing antibacterials. /Sybromanyam R. // Gub. 1999, 60391 п.

5. Пономарев А.А., Седавкина В.А. Синтез и свойства 5-алкилпирролидонов-2. //ХГС, 1969, № 5, с. 809-812.

SƏRBƏST RADİKALLARIN İŞTİRAKI İLƏ ALKENLƏRİN α-PİRROLİDON VƏ N-METİLPİRROLİDONA BİRLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Çələbiyeva A.Z.

AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan

chalabiyewa@yandex.ru

Sərbəst radikalların iştirakı ilə α-pirrolidon və N-CH_3-pirrolidonun 1-alkenlərlə birləşmə reaksiyaları öyrənilərək, 3- və 5-alkil-(N-CH_3)-pirrolidonların birmərhələli əlverişli alınma üsulu işlənmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmə reaksiyaları di-tretbutil-peroksidin (DTBP) inisiatorluğu ilə 145-150°C temperatur intervalında 1-alkenlərin ikiqat rabitəsindən baş verir. Göstərilmişdir ki, α- və N-CH_3-pirrolidonun 1-alkenlərlə birləşmə reaksiyası 3-alkil-pirrolidon və 5-alkil-pirrolidonun izomer qarışıqlarının alınması ilə baş verir, bu halda axırıncı izomerin miqdarı daha çox olur.

Açar sözlər: α-pirrolidon, N-metilpirrolidon, di-üçlü-butil-peroksid, akrilnitril, allil spirti, vinilasetat.

FREE RADICAL ADDITION OF ALKENES TO α-PYRROLIDONE AND N-METHYL-PYRROLIDONE

Chalabiyeva A.Z.
Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
chalabiyewa@yandex.ru

The free radical addition reaction of α- and N-CH_3-pyrrolidone to alkenes has been studied. The one-stage method of synthesis of 3- and 5-alkyl-2-(N-CH_3)pyrrolidones has been developed. It has been established that these compounds at initiation of the reaction with di-tert-butyl-peroxide (DTBP) in the temperature range of 145-150°C are joined at the double carbon-carbon bond of 1-alkenes. It has been shown that the addition reaction of α-pyrrolidone to 1-alkenes leads to the formation of mixture of 3-alkyl-pyrrolidone and 5-alkyl-2-pyrolidone, the latter is formed in predominant quantity. There have been found the optimal parameters of synthesis of adducts: 1:1, t – 145-150°C, duration – 5-6 h, molar ratio of addent: unsaturated compound: DTBP = 10÷30:1:0.1÷0.25.

Key words: α-pyrrolidone, N-methyl-pyrrolidone, di-tert-butyl-peroxide, acrylonitrile, allyl alcohol, vinyl acetate.

AZİRİDİNOMETİLAMİNLƏRİN YENİ SADƏ ÜSULLA SİNTEZİ VƏ BİOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

[1]Nəbiyev O.Q., [1]Kazımov V.M., [2]Nəbizadə Z.O., [1]Kazımova G.S.
[1]AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
[2]AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
nabiyev.oruj@gmail.com

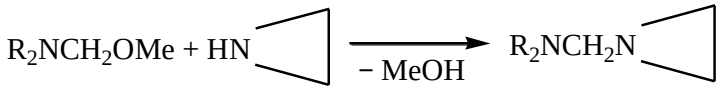
Yeni sadə üsulla, yəni alkoksimetilaminlərə birbaşa aziridinlərlə (etileniminlə) təsir etməklə aziridinometilaminlər sintez olunmuşdur. Bu üsulun məlum əvvəlki üsullardan üstünlükləri – məhsulun çıxımının 30-35% yüksəlməsi, reaksiyaya girməyən alkoksimetilaminlərin yenidən sintezə cəlb olunması və əlavə məhsulların alınmamasından ibarətdir. Aparılmış bioloji tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, sintez olunmuş aziridinometilaminlər yüksək bakterisid, funqisid, mutagen və virusilid xassələrə malikdirlər.

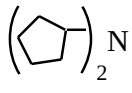
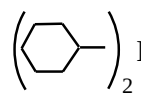
Açar sözlər: *ikili aminlər, alkoksimetilaminlər, aziridin, aziridinometilaminlər.*

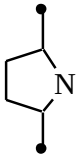
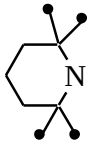
Əvvəllər aziridinlərin aminometil törəmələri aminlərə aziridinokarbinollarla təsir etməklə alınırdı [1-5]. Belə hesab olunurdu ki, reaksiya baş verən zaman əvvəlcə mühitdə olan aziridinokarbinol asanlıqla dissosiasiya edərək aminokarbinol əmələ gətirir, sonuncu isə aziridini aminometilləşdirir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu zaman reaksiya mühitində olan amin də aminokarbinolla reaksiyaya girərək əlavə məhsul kimi metilen-bis-aminlər əmələ gətirir. Alınmış metilen-bis-aminlər aziridinlərlə reaksiyaya girmədiyindən alınan aziridinometilaminlərin çıxımı aşağı olur.

Təklif olunan üsulda isə asan alınan alkoksimetilaminlərin aminometilləşdirici xassəsindən və aziridinlərin yüksək nukleofilliyə malik reagentlər olmasından istifadə edərək ilk dəfə olaraq aziridinometilaminlərin sintezinə nail olunmuşdur.

Reaksiyanın sxemi (Sxem 1):

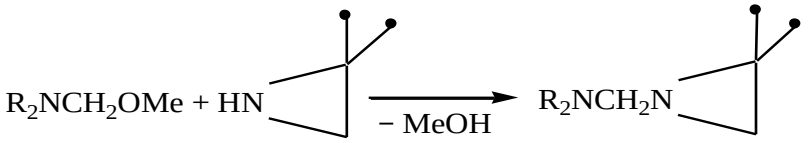


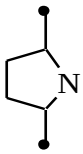
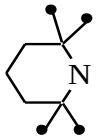
R_2N = i-Pr_2N – **1** (54%) ;  – **2** (84%) ;  – **3** (88%) ;

 – **4** (70%) ;  – **5** (60%)

Sxem 1

Göstərilən reaksiya 2,2-dimetilaziridin iştirakı ilə də aparılmışdır (Sxem 2):



R_2N = i-Pr_2N – **6** (47%) ;  – **7** (57%) ;  – **8** (60%)

Sxem 2

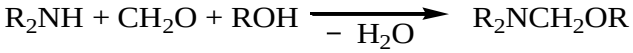
Təklif olunan üsul məlum üsullardan fərqli olaraq, aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

• son məhsulun çıxımı 30-35% yüksəlir;

• metilen-bis-aminlərin alınma ehtimalı istisna olunur;

• reaksiyaya girməyən alkoksimetilaminləri yenidən reaksiyaya cəlb etmək olur.

Başlanğıc maddə kimi istifadə olunan alkoksimetilaminlərin sintezi əvvəllər laboratoriyamızda işlənib hazırlanmış məlum üsulla [6] həyata keçirilmişdir (Sxem 3):



Sxem 3

Sintez olunmuş bütün aziridinometilaminlərin kimyəvi quruluşu NMR ^1H, ^{13}C spektroskopiya, təmizliyi isə element analizi üsulları ilə təsdiq olunmuşdur.

İnstitutumuzda aparılmış bioloji tədqiqatlardan alınan nəticələr göstərir ki, sintez olunmuş aziridinometilaminlər yüksək biosid, xüsusən də funqisid xassələrə malikdirlər. Belə ki, bu maddələri 0,01% qatılıqda yağlayıcı-soyuducu mayelərə və sürtkü yağlarına əlavə etdikdə, bu məhsullar uzun müddət bioloji zədələnməyə məruz qalmırlar. Aziridinometilaminlərin biosid və funqisid effektivliyini bu məqsədlə istifadə olunan etalon maddələrlə müqayisə etdikdə məlum olmuşdur ki, aziridinometilaminlərin effektivliyi 2 dəfə çoxdur.

Aparılmış ilkin genetik sınaqlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, qeyd olunan aziridinometil-aminlər həm də mutagen aktivliyə malikdirlər.

Sintez olunmuş aziridinometilaminlərin virulisid aktivlikləri öyrənilərkən məlum olmuşdur ki, bu maddələr kənd təsərrüfatı heyvanlarının RNT və DNT virus xəstəliklərinə qarşı mübarizə aparmaq üçün vaksin kimi istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Костяновский Р.Г., Южакова О.А. Этиленимин метилирование первичных аминов. ЖОХ, 1962, т. 32, с. 2743-2744.

2. Костяновский Р.Г., Панышин О.А., Быстров В.Ф. Реакция этиленимино метилирования. //Изв. АН СССР, ОХН, 1962, №5, с. 931.

3. Костяновский Р.Г., Быстров В.Ф. Строение и двойственная реакционная способность N-этилениминокарбинолов. //ДАН СССР, 1963, т. 148, №4, с. 839-842.

4. Костяновский Р.Г., Панышин О.А. N-этилениминокарбинолы. //ДАН СССР, 1967, т. 177, №5, с. 1099-1102.

5. Ziner G., Klewing W. Aminala of propylenimine. Chemiker Zeitunq, 1973, vol. 37, №3, pp. 156-157.

6. Набиев О.Г., Шахгелдиев М.А., Червин В.В., Костяновский Р.Г. //ДАН СССР, 1985, т. 284, №4, с. 872-876.

НОВЫЙ ПРОСТОЙ МЕТОД СИНТЕЗА АЗИРИДИНОМЕТИЛАМИНОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

[1]Набиев О.Г., [1]Кязимов В.М., [2]Набизаде З.О., [1]Кязимова Г.С.

[1]Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

[2]Институт радиационных проблем НАНА, г. Баку, Азербайджан

nabiyev.oruj@gmail.com

Разработан новый простой метод синтеза азиридинометиламинов взаимодействием алкоксиметиламинов с азиридинами. Установлено, что за счет удаление побочных продуктов выход целевого повышается до 35%.

Результаты биологических исследований показали, что азиридинометиламины обладают высокой бактерицидной, фунгицидной, мутагенной и вирулицидной активностью.

Ключевые слова: вторичные амины, алкоксиметиламины, азиридин, азиридинометиламины.

NEW SIMPLE METHOD OF SYNTHESIS OF AZIRIDINE-METHYLAMINES AND INVESTIGATION OF THEIR BIOLOGICAL PROPERTIES

[1]Nabiev O.G., [1]Kazimov V.M., [2]Nabizade Z.O., [1]Kazimova G.S.

[1]Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliev of ANAS, Baku, Azerbaijan

[2]Institute of Radiation Problems of ANAS, Baku, Azerbaijan

nabiyev.oruj@gmail.com

A new simple method for the synthesis of aziridine-methylamines has been developed by the interaction of alkoxymethylamines with aziridines. It has been found that by removing by-products, the whole exit is increased to 35%.

The results of biological studies showed that aziridine-methylamines have high bactericidal, fungicidal, mutagenic and virulicidal activity.

Key words: secondary amines, alkoxymethylamines, aziridine, aziridine-methylamines.

РАЦЕМИЧЕСКИЕ СМЕСИ, ПОЛУЧЕННЫЕ НА ОСНОВЕ МОНОЭФИРОВ α-ГЛИКОЛЕЙ НЕНАСЫЩЕННЫХ C_3-СПИРТОВ

Багирли А.Н.

Бакинский филиал Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова, г. Баку, Азербайджан

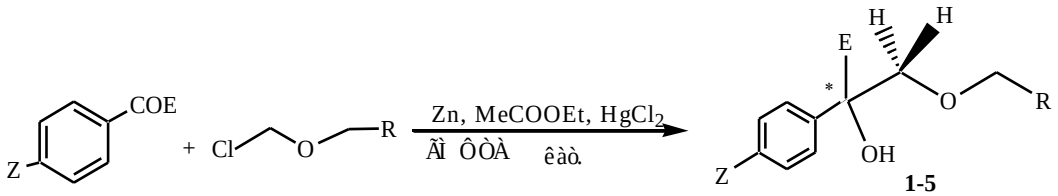
aygunbaghirli91@gmail.com

Были исследованы новые методы синтеза простых эфиров пропаргиловых спиртов, их гидроксилсодержащих производных, а также были изучены их свойства и обнаружены новые области их практического применения. Взаимодействие хлорметилпропаргилового эфира с различными видами карбонильных соединений, а так же металлического цинка приводит к получению рацемических смесей ненасыщенных β-гидроксиэфиров ароматического ряда с умеренным выходом и высокой селективностью. Структурные аналоги подобных соединений используются как антимикробные присадки, ингибиторы коррозии металлов, модификаторы фенолформальдегидных олигомеров и ингредиенты клеящих композиций, защитные полимерные покрытия и т.д.

Ключевые слова: *хлорметилпропаргиловый эфир, металлический цинк, рацемическая смесь, ненасыщенный β-гидроксиэфир ароматического ряда.*

Совершенствование способов получения простых эфиров ненасыщенных спиртов, особенно их гидроксилсодержащих производных, расширение областей их применения, в настоящее время стало важной областью исследований в органическом синтезе. В связи с вышеизложенным, большой интерес представляют исследования новых методов синтеза простых эфиров пропаргиловых спиртов, их гидроксилсодержащих производных, изучение их свойств и обнаружение новых областей практического применения. Структурные аналоги подобных соединений используются как антимикробные присадки [1,2], ингибиторы коррозии металлов [3], модификаторы фенолформальдегидных олигомеров и ингредиенты клеящих композиций, защитные полимерные покрытия [4,5] и т.д.

Взаимодействие хлорметилпропаргилового эфира с карбонильными соединениями с участием металлического цинка приводит к непредельным оксиэфирам [5].



1-5

Z=CH_2Br (**1**); CH_2Cl (**2,3**); H (**4,5**)

E=H (**1**); CH_2Br (**2,3**); CH_2Cl (**4,5**);

R= C≡CH (**1,2,4**), $CH=CH_2$ (**3,5**)

В ИК-спектре наблюдаются полосы поглощения в области 710, 770, 983, 1490, 1720, 3030, 3065, 3085 $см^{-1}$ характерные для монозамещенных бензолов, а также валентные колебания в 1119 $см^{-1}$ и 1762 $см^{-1}$ характерные для карбонильных групп сложного эфира. Полосы поглощения в области 3030, 2110 характерны для терминальной тройной связи (C≡CH).

Сигналы протонов алкильных радикалов обычно проявляют сигналы в области 0.97-1.45 м.д. в качестве мультиплетных сигналов. Ацетиленовые протоны (в виде триплета)

проявляются в области 2.51 т (1H, ≡CH, ^{4}J 2.4 Гц), 3.00 д.д (1H, CH_2O, J=16.5, 7.8 Гц), 3.15 д (1H, J=16.5, 7.8 Гц). Протоны входящие в составе метиленоксигруппы пропаргилового фрагмента проявляются в области 3.83 д.д (1H, ≡CCH_2O, ^{2}J 16.2 Гц, ^{4}J 2.4 Гц), 4.05 д.д (1H, ≡CCH_2O, ^{2}J 16.2 Гц, ^{4}J 2.4 Гц) соответственно. Протоны метинокси группы **в** 4.13 д.д (1H, CHO, ^{2}J 5.7, 7.8 Гц), а метиленбромистой группы в области 4.52 д (1H, CH_2Br, J=10.5 Гц), 4.61 д (1H, CH_2Br, J=10.5 Гц). метиленовые протоны являются диастеротопными и поэтому дают разные сигналы. Ароматические протоны проявляются в области 7.03 д.д (2H, J=1.5, 8.7 Гц), 7.38-7.42 (5H, Ph), 7.49 д.д (2H, J=1.5, 8.6 Гц) соответственно.

Сигналы протонов пропаргил(аллил)оксиметильной группы смещаются в низкие поля, а сигналы протонов фенильной группы смещаются в сторону высоких полей. Существенного сдвига галогенметиленовых протонов при сигналах 3.69 д (1H, J=10.5 Гц), 3.77 д (1H, J=10.5 Гц) не наблюдаются.

ИК-спектры соединений сняты на приборе Specord 75 IR (Германия). ЯМР спектры веществ в растворе $CDCl_3$ записаны на приборе Bruker SF-300 (Германия) с рабочей частотой 300.13 МГц, внутренний стандарт–ГМДС.

ИК-спектры соединений сняты на приборе Specord 75 IR (Германия). ЯМР спектры веществ в растворе $CDCl_3$ записаны на приборе Bruker SF-300 (Германия) с рабочей частотой 300.13 МГц, внутренний стандарт – ГМДС.

В ЯМР спектрах соединения (1) сигналы протонов, а именно ацетиленовые протоны в виде триплета проявляются в области 2.51 т (1H, ≡CH, ^{4}J 2.4 Гц), геминальные протоны метиленовой группы также являются диастереотопными и дают разные сигналы в области 3.00 д.д (1H, CH_2O, J=16.5, 7.8 Гц), 3.15 д (1H, J=16.5, 7.8 Гц) соответственно. Протоны входящие в составе метиленоксигруппы пропаргилового фрагмента проявляются в области 3.83 д.д (1H, ≡CCH_2O, ^{2}J 16.2 Гц, ^{4}J 2.4 Гц), 4.05 д.д (1H, ≡CCH_2O, ^{2}J 16.2 Гц, ^{4}J 2.4 Гц) соответственно. Протоны метинокси группы **в** 4.13 д.д (1H, CHO, ^{2}J 5.7, 7.8 Гц), а протоны метиленбромистой группы резанируются в области 4.52 д (1H, CH_2Br, J=10.5 Гц), 4.61 д (1H, CH_2Br, J=10.5 Гц). Эти протоны являются диастереотопными и поэтому дают разные сигналы. Ароматические протоны проявляются в области 7.03 д.д (2H, J=1.5, 8.7 Гц), 7.49 д.д (2H, J=1.5, 8.6 Гц) соответственно.

Таким образом, осуществлен синтез ранее неизвестных непредельных оксиэфиров ароматического ряда путем взаимодействия хлорметилпропаргил(аллил)ового эфира с галогенметилариловыми.

Литература

1. Garayev S.F., Talybov G.M. Inhibition of acid corrosion of metals by propargyl compounds. Science Without Borders. Transaction of the International. Academy of Science, Baku-Innsbruck, 2007/2008, 3, p. 492.

2. Алиев С.М., Садыхов К.И., Караев С.Ф., Талыбов Г.М., Гаджиева М,А, Аскерова С.А. Патент РФ №2015136(1994), Б.И. 1994, № 12.

3. Наибова Т.М., Билалов Я.М., Талыбов Г.М., Караев С.Ф. //Пласт. массы. 2004, №11, с. 34.

4. Караев С.Ф., Билалов Я.М, Наибова Т.М., Талыбов Г.М., Нуриева У.Г.. Физикохимия поверхности и защита материалов, 2010, № 46 (4), с. 393.

5. Talybov G. M. //Russ. J. Org. Chem. 2017, 53(1), pp.123-124.

DOYMAMIŞ C_3-SPİRTLƏRİNİN α-QLİKOLLARININ MONOEFİRLƏRİ ƏSASINDA ALINAN RASEMİK QARIŞIQLAR

Bağırlı A.H.
M.V.Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetinin Bakı filialı, Bakı ş., Azərbaycan
aygunbaghirli91@gmail.com

Propargil spirtlərinin, onların hidroksil tərkibli törəmələrinin efirlərinin sintezi üçün yeni metodlar araşdırılmış, xüsusiyyətləri öyrənilmiş və praktik tətbiqinin yeni sahələri aşkar edilmişdir. Xlorometilpropargil efirinin müxtəlif növ karbonil birləşmələri ilə, eləcə də metal sinklə qarşılıqlı əlaqəsi, aromatik seriyanın doymamış β-hidroksiesterlərinin rasemik qarışıqlarının orta məhsuldarlıq və yüksək seçiciliklə hazırlanmasına gətirib çıxarır. Bu cür birləşmələrin struktur analoqu antimikrobial aşqarlar, metal korroziya inhibitorları, fenol-formaldehid oligomerlərinin modifikatorları və yapışqan kompozisiyaların tərkib hissələri, qoruyucu polimer örtüklər və s. kimi istifadə olunur.

Açar sözlər: xlorometilpropargil efiri, sink metalı, rasemik qarışıq, aromatik seriyanın doymamış β-hidroksiefiri.

RACEMIC MIXTURES PREPARED ON THE BASIS OF MONOESTERS OF α-GLYCOLS OF UNSATURATED C_3-ALCOHOLS

Baghirli A.N.
Baku Campus of Mockow State University named after M.V.Lomonosov, Baku, Azerbaijan
aygunbaghirli91@gmail.com

New methods for the synthesis of ethers of propargyl alcohols, their hydroxyl-containing derivatives were investigated, and their properties were studied and new areas of their practical application were discovered. The interaction of chloromethylpropargyl ether with various types of carbonyl compounds, as well as metallic zinc, leads to the preparation of racemic mixtures of unsaturated β-hydroxyesters of the aromatic series with moderate yield and high selectivity. Structural analogs of such compounds are used as antimicrobial additives, metal corrosion inhibitors, modifiers of phenol-formaldehyde oligomers and ingredients of adhesive compositions, protective polymer coatings, etc.

Key words: chloromethylpropargyl ether, metallic zinc, racemic mixture, unsaturated β-hydroxyester of aromatic series.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФИРОВ БИЦИКЛО[2.2.1]ГЕПТЕНОВОГО РЯДА

Гасанова К.Ф., Мамедбейли Е.Г., Гасанов А.Г., Аюбов И.Г.
Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА,
г. Баку, Азербайджан
ilgar.ayyubov@mail.ru

В представленной работе осуществлен анализ результатов научных исследований в области синтеза и изучения свойств эфирных производных норборненового ряда. Показаны основные направления использования эфирных производных норборнена, а также пути и перспективы их дальнейшего применения. Отмечается, что эфиры норборненового ряда

являются объектом пристального исследования ученых разных стран. Выявлено, что норборненсодержащие эфиры могут быть использованы в качестве присадок к топливам и маслам, обладают высокой антимикробной и антифунгальной активностью, являются весьма реакционноспособными мономерами в синтезе функционализированных полимеров с различными свойствами.

Ключевые слова: *эфиры норборненового ряда, смазочные масла, антимикробные препараты. биологическая активность, фоторезисторные материалы*.

Различные функционализированные производные норборненового ряда, в частности эфирные производные, являются объектом пристального исследования ученых всего мира и уже на протяжении многих лет исследования в этой области продолжают интенсивно развиваться и привлекают широкий как научный, так и практический интерес. В связи с этим, в представленной работе приведены результаты исследований в области синтеза и изучения свойств норборненсодержащих эфиров, осуществленных в новом столетии, показаны основные направления их применения и перспективы использования этих соединений в различных отраслях промышленности. Так, в работах [4,5] получены диэфиры норборненового ряда на основе бициклических диолов и изучены их физико-химические, вязкостно- температурные и термоокислительные свойства. Показано, что с добавлением этих эфиров к дизельным топливам удалось значительно улучшить термоокислительную стабильность, а также температуры застывания и вспышки. Эфиры синтезированы путем этерификации бициклических спиртов и кислоты (каприловая, пеларгоновая) в мольном соотношении 1:2.2, в присутствии катализатора пара-толуолсульфокислоты), взятой в количестве 1% масс. от реагирующей смеси. Выход аддуктов составляет 83,9-88,2% масс. от теоретического. Авторы отмечают, что синтезированные эфиры обладают высоким индексом вязкости (122-151,3 е.д), температурой вспышки (205-246 ^{0}C) и низкой температурой застывания (минус 56-минус 64 ^{0}C), хорошими вязкостными свойствами в области отрицательных температур. Кроме того, термоокислительная стабильность полученных эфиров характеризуются невысокими кислотными числами после окисления (3,96-6,46 мг КОН/г), вязкостью при 100 ^{0}C после окисления (4,42-6,72 мм^2/с; до окисления 2,83-4,20 мм^2/с), низкими количествами осадка нерастворимого в изооктане (0,020-0,045% масс), коррозией электродов АК-4 (0,04-0,08 мг/см^2) и ШХ-15 (0,01-0,20 мг/см^2), а также незначительной испаряемостью (0,6-0,8 % масс). Авторы показали, что синтезированные норборненсодержащие эфиры превосходят такие известные антиокислительные присадки как экранированные фенолы и их композиции и поэтому они могут быть рекомендованы в качестве эффективных антиокислительных добавок.

В монографии [6] описан синтез новых эфирных смазочных масел, создание композиций на их основе и исследование их свойств. Выявлено, что определяющим фактором эксплуатационных химических соединений является их химическая структура и положение функциональных центров в составе их молекул. Среди представленных авторами эфирных масел показаны сложные эфиры норборненкарбоновой и 2-метил-норборненкарбоновой кислот, а также олигоэфиры, синтезированные на их основе.

Изучено влияние химической структуры сложных эфиров 2,2-диметилолбицикло(2,2,1)-гептена-5 на основе алифатических монокарбоновых кислот ряда C_3–C_8, а также их фосфор и кремнийсодержащих производных на термоокислительную стабильность [1]. Установленные закономерности позволяют проводить синтез эфиров целенаправленно и селективно, предложив их в качестве основы и компонентов

перспективных смазочных масел. Авторы отмечают, что термоокислительная стабильность (ТОС) масел сложноэфирного типа зависит прежде всего от числа и места расположения эфирных групп, длины и строения кислотных и спиртовых фрагментов, от вида функциональных групп или гетероатомов, входящих в состав сложных эфиров, а также от вида и конформационного состояния циклических фрагментов и других факторов.

Показано, что диэфиры, эфирные группы которых расположены в гем-положении, уступают эфирам с группами в вицинальном положении. Этот факт авторы объясняют следующим: поскольку обе эфирные группы находятся у одного атома углерода, то их связь с четвертичным атомом углерода в цикле ослабляется их взаимодействием между собой. В результате эфирные группы легче поддаются окислению, что отражается на качестве масел: кислотное число, прирост вязкости, осадкообразование и коррозия металлов возрастают.

В работе [3] отмечается, что в последние годы большое внимание проявляется к полимерам и особенно сополимерам норборнена с фторсодержащими заместителями. Этот интерес обусловлен возможностью их использования в качестве матричного материала для фоторезистов, применяемых в микролитографии. Показано, что такие материалы обладают достаточно высокой прозрачностью в области вакуумного ультрафиолета, что позволяет использовать лазеры с длиной волны 157 нм, обеспечивающее более высокое разрешение в микролитографии. Авторы отмечают, что поскольку материал фоторезиста обязательно должен содержать карбоксильную группу, в большинстве работ проводилась сополимеризация фторсодержащего норборнена с сомономером, имеющим сложноэфирный заместитель с легко снимаемой трет-бутильной группой. В качестве такого сомономера использован т-бутиловый эфир норборненкарбоновой кислоты.

В статье [2] изложены результаты исследований по синтезу новых бициклических акриловых мономеров, осуществленный в два этапа. На первом этапе изучены реакции [4+2]-циклоприсоединения циклопентадиена с алкилакрилатами с различной длиной алкильного фрагмента (C_1-C_5) с применением в качестве исходного компонента дициклопентадиена. В ходе экспериментов авторами было установлено, что выход целевых продуктов с ростом длины указанного алкильного фрагмента от CH_3 до C_5H_{11} полученных 5-алкоксикарбонилнорборн-2-енов снижается с 94 % до 65.4% масс в расчете на дициклопентадиен. Была проведена термическая изомеризация полученной смеси эндо- и экзо-соединений в экзо-изомер, максимальное превращение которого достигается за 2 часа при 200°С. На втором этапе проведено каталитическое присоединение акриловых кислот к синтезированным 5-алкоксикарбонилнорборн-2-енам в присутствии катализатора $BF_3 \cdot O(C_2H_5)_2$ и осуществлен синтез новых представителей- акриловых мономеров, диэфиров оксикислот норборнана. Изучено влияние различных факторов на процесс присоединения: температуры реакции, мольного соотношения исходных компонентов, количества катализатора, продолжительности реакции и определены оптимальные условия реакции позволяющие достижения максимального выхода (72.2 %) бициклических акриловых диэфиров (мольное соотношение исходных компонентов 1:1.5, количество $BF_3 \cdot O(C_2H_5)_2$ 0.15 мас %, 80°С и продолжительность процесса 4 ч.). Полученные акриловые эфиры норборненового ряда в дальнейшем подвергали радикальной полимеризации на примере 5-этоксикарбонилнорборн-2-ил-акрилата в массе и в растворе метилэтилкетона с использованием в качестве радикального инициатора ди-третбутилпероксида. Процесс осуществлен при 140 °С в течение 3 ч с достижением максимального выхода полимера при количестве 0.1 мас.% инициатора. Полученный полимерный продукт характеризовался

молекулярной массой 10000-12000. Покрытие на основе синтезированного полимера, полученного методом налива имело гладкую, прозрачную поверхность без дефектов и характеризовалось достаточно высокой твердостью, эластичностью, адгезионной прочностью и прочностью на удар. На основании проведенных исследований и характеристик полученного гомополимера авторы сделали предположение о возможности использования таких полимеров в качестве покрытий.

Литература

1. Гурбанов Г.Н., Кули-заде Ф.А., Мамедьяров М.А. Термоокислительная стабильность циклических многоатомных спиртов. //Химия и технология топлив и масел, 2008, № 1, с. 36-40.

2. Кадырлы В.С., Мамедов М.К., Ибрагимова М.Д., Исмаилова Дж.Г. Синтез и исследование свойств алкоксикарбонилнорборн-2-ил(мет)акрилотов. // Вестник ВГУ, Серия: Химия, биология, фармация, 2020, № 1, с. 11-17.

3. Маковецкий К.Л. Каталитическая аддитивная полимеризация норборнена и его производных и сополимеризация норборнена с олефинами. //Высокомолекулярные соединения, Серия С, 2008, т. 50, № 7, с. 1322-1343.

4. Мамедъяров М.А., Гурбанов Г.Н., Юсифова Л.М., Мамедова Г.А. Эфиры циклических двухатомных спиртов в качестве антиоксидантов к дизельным топливам. //Нефтепереработка и нефтехимия, 2019, № 2, с.34-38.

5. Мамедъяров М.А., Гурбанов Г.Н. Синтез диалканоатов 2,3-(бицикло/2,2,1/ гепт-5-ен)диметанола и исследование их в качестве смазочных масел. // Нефтехимия, 2008. №6, с. 482-485.

6. Мамедъяров М.А., Алиева Ф.Х., Гурбанова Г.Н. Синтетические смазочные масла (структура и свойства). М.: Научный мир, 2017, 336 с.

BİTSİKLO(2.2.1)-HEPTEN SIRASI EFİRLƏRİNİN TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Həsənova K.F., Məmmədbəyli E.H., Həsənov A.H., Əyyubov İ.H.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

ilgar.ayyubov@mail.ru

Bu işdə norbornen seriyasının efir törəmələrinin sintezi və xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi sahəsindəki elmi tədqiqatların nəticələri təhlil edilmişdir. Norbornenin efir törəmələrinin istifadəsinin əsas istiqamətləri, habelə gələcək tətbiq yolları və perspektivləri göstərilir. Norbornen seriyasının efirlərinin müxtəlif ölkələrin alimlərinin yaxından araşdırma obyektidir. Norbornen sırası efirlərin yanacaq və yağlara qatqı kimi istifadə edilə biləcəyi, yüksək antimikrob və antifunqal aktivliyə sahib olduğu, fərqli xüsusiyyətlərə malik funksional polimerlərin sintezində yüksək reaktiv monomerlər olduğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: norbornen sırası efirləri, sürtkü yağı, antimikrob preparatlar, bioloji fəallıq, fotorezistor materialları.

APPLICATION FIELDS OF ESTERS OF BICYCLO(2.2.1)-HEPTENE SERIES

Hasanova K.F., Memmedbeyli E.G., Hasanov A.H., Ayubov I.H.
İnstitute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.G.Mamedaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
ilgar.ayyubov@mail.ru

This work analyzes the results of scientific research in the field of synthesis and study of the properties of ether derivatives of the norbornene series. The main directions of using ether derivatives of norbornene, as well as the ways and prospects of their further application are shown. It is noted that the ethers of the norbornene series are the object of close research by scientists from different countries. It was found that norbornene-containing ethers can be used as additives to fuels and oils, have high antimicrobial and antifungal activity, and are highly reactive monomers in the synthesis of functionalized polymers with different properties.

Key words: ether derivatives of norbornene series, motor oil, antimicrobial preparates, biological activity, fotorezist materials.

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ПРИСАДКИ АЛКИЛФЕНОЛЯТНОГО ТИПА

Нагиева Э.А., Велибекова Э.Р., Исмаилов И.П.
Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
nagiyeva.46@mail.ru

С развитием моторостроения требование к моторным маслам возрастает. Одним из методов повышения качества моторных масел является использование эффективных присадок. В работе представлен синтез и исследование азотсодержащих алкилфенолятных присадок.

Это кальциевые соли продуктов конденсации алкилфенола, формальдегида и пиперидина. Соли получены на основе алкилфенола (C_8–C_{12}), нонилфенола и додецилфенола.

Показано, что присадка, полученная на основе алкилфенола (C_8–C_{12}) по функциональным свойствам уступает присадкам полученным на основе других алкилфенолов. Однако все полученные присадки по функциональным свойствам превосходят аналог – промышленную присадку ЦИАТИМ-339.

***Ключевые слова**: алкилфенол, пиперидин, формальдегид, присадка, функциональные свойства, моторное масло.*

Непрерывное совершенствование конструкций двигателей внутреннего сгорания приводит к ужесточению условий их эксплуатации, в связи с этим одновременно повышаются требования к современным моторным маслам.

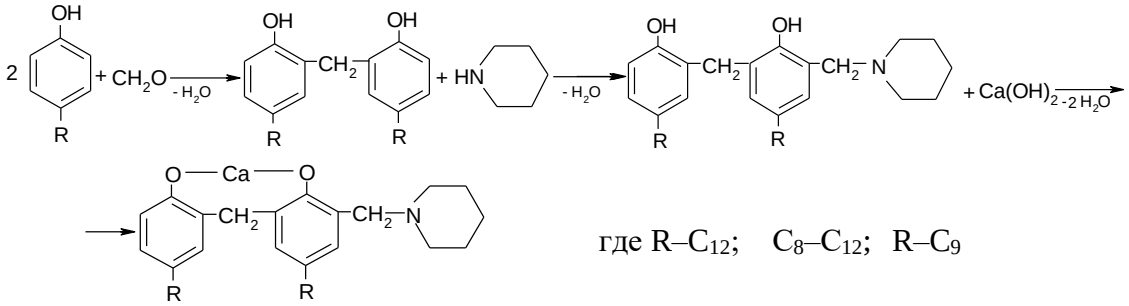
Следует отметить, что повышение качества моторных масел можно осуществить только при производстве новых эффективных присадок и серьезного улучшения качества вырабатываемых присадок к моторным маслам.

Одной из наиболее распространенных групп присадок, получивших промышленное применение являются производные алкилфенолов, интерес к которым не ослабевает по настоящее время [1-3].

Это связано с тем, что алкилфенолятные присадки широко используются в качестве основного компонента при создании моторных масел различных групп.

В данной работе исследованы азотсодержащие производные алкилфенолов. Предлагаемые нами присадки представляют собой кальциевые соли продуктов конденсации алкилфенола, формальдегида и пиперидина. Присадка I получена на основе алкилфенола R–C_{12}, присадка II – на основе алкилфенола R–C_8–C_{12}, присадка III- на основе алкилфенола R–C_9.

Присадки получены стадийно по схеме:



где R–C_{12}; C_8–C_{12}; R–C_9

Полученные присадки вязкие жидкости с щелочным числом 65-75мгКОН/г, сульфатной зольностью 5.5-6.5 %, вязкостью 40-50 мм^2/с.

Физико-химические и функциональные свойства присадок определяли в масле М-8 стандартными методами. Антикоррозионные и антиокислительные свойства определяли по ГОСТ 20502-75 и ГОСТ 11063-77 соответственно моющие свойства по ГОСТ 5726-2013.

При сравнении функциональных свойств присадок, было выявлено, что присадки I и III алкильными радикалами C_{12} и C_9 по функциональным свойствам практически равны, а присадка II с алкильным радикалом C_8–C_{12} по антикоррозионным и антиокислительным свойствам несколько уступает присадкам I и III. Это, видимо, связано с наличием в присадке II низкомолекулярного алкилфенола R–C_4, который не растворяется в масле и ухудшает функциональные свойства присадки.

Однако все присадки по функциональным свойствам превосходят аналог-промышленную присадку ЦИАТИМ-339.

Литература

1. Кириченко Г.Р., Глазунова В.И., Десяткин А.А., Ибрагимов А.Г., Джамилов У.М. Синтез новых полифункциональных присадок к смазочным маслам. //Журнал прикладной химии, 2009, т. 82, №1, с. 94-98.

2. Kazımzadə Ə.K., Nağıyeva E.Ə., Qədirov Ə.Ə., Məmmədova R.Ə., Nəsirova S.İ. Çoxfunksiyalı alkilfenolyat aşqarı modifikasiyası. //Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, 2016, №5, s. 44-46.

3. Моисеева Л.С. Присадки многофункционального назначения алкилфеноляты: совершенствование способов получения. //Технология машиностроения, 2012, №10, с. 37-47.

ALKİLFENOLYAT TİPLİ AZOTSAXLAYAN AŞQARLAR

Nağiyeva E.Ə., Vəlibəyli E.R., İsmayılov İ.P.

AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

nagiyeva.46@mail.ru

Maşın istehsalı inkişaf etdikcə motor yağlarına tələbat artır. Motor yağlarının xassələrinin yüksəldilməsinin əsas yollarından biri effektli aşqarların istifadəsidir.

İşdə yeni azotsaxlayan alkilfenolyat aşqarlarının törəmələrinin sintezi və tədqiqi verilmişdir. Bunlar alkilfenol, formaldehid və piperidinin kondensləşmə məhsulunun kalsium duzlarıdır. Duzlar alkilfenol (C_8–C_{12}), nonilfenol və dodesilfenol əsaslarından alınmışdır. Göstərilmişdir ki, alkilfenol (C_8–C_{12}) əsasında alınan aşqarın funksional xassələri o biri alkilfenol əsasında alınan aşqarlardan bir qədər geri qalır. Ancaq aşqarların hamısı funksional xassələrinə görə analoqu olan əmtəə aşqarı ЦИАТИМ-339-dan üstündür.

Açar sözlər: alkilfenol, piperidin, formaldehid, aşqar, funksional xassələri, motor yağı.

NITROGEN CONTAINING ALKYLPHENOLATE ADDITIVES

Nagiyeva E.A., Valibeyli E.R., Ismayilov I.P.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
nagiyeva.46@mail.ru

Demand for motor oils is growing with the development of machine production. The use of effective additives is one of the main ways to improve the properties of motor oils.

The study shows the synthesis and study of derivatives of new nitrogen-containing alkylphenolate additives. These are the calcium salts of the condensation product of alkylphenol, formaldehyde and piperidine. The salts are obtained from alkylphenol (C8-C12), nonylphenol and dodecyl phenol bases.

It was indicated that the functional properties of alkylphenol-based additives (C_8-C_{12}) lag behind other alkylphenol-based additives. However, all additives are superior to the commercial additive CIATIM-339, which is an analogue in terms of functional properties.

Key words: alkylphenol, piperidine, formaldehyde, additive, functional properties, motor oil.

FENOLUN ELEKTROKİMYƏVİ ÜSULLA BROMLAŞMASI

Muradov M.M., Hətəmov M.M., Səfərova G.M., Rüstəmova G.C.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
mtlbhtmov@gmail.com

Məlumdur ki, benzol nüvəsində əvəzedicilər müsbət yüklərin polyarlaşmasında iştirak etməklə σ kompleksi stabilləşdirmək, yaxud destabilləşdirməklə benzol nüvəsində halogeni müəyyən vəziyyətə istiqamətləndirirlər. Üç qrup əvəzedicilər fərqləndirilir [1-3].

Hidroksil qrupu elektrodonor əvəzedicilərə aid olduğu üçün halogeni orto– (2) və para- (4) vəziyyətlərə istiqamətləndirir. Fenollar güclü və zəif elektrofil əvəzedicilərin bütün tipik reaksiyalarına daxil olurlar. Fenolun molekulyar xlor yaxud bromla polyar mühitdə halogenləşməsini monohalogenləşmə mərhələsində saxlamaq çətin olur. Fenolyat ionunda çox güclü oksidləşdirici qrup-oksigen atomu olduğu üçün fenolyat ionu ilə halogenləşmə fenoldan daha sürətli gedir. Halogenəvəzli fenol fenola nisbətən daha güclü turşu xassəlidir. O, asan dissosiasiya edərək ikinci və üçüncü halogen atomunun orto- və -para vəziyyətə daxil olmasını asanlaşdırır.

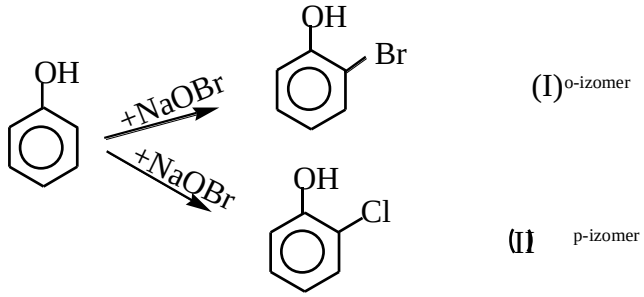
Fenolların monohalogenli törəmələrini qeyri-polyar mühitdə halogenləşmə ilə almaq olar, bu zaman fenolun dissosasiyası baş vermir.

Bromlaşma CCl_4 məhlulunda aşağı temperaturda aparıldıqda uçucu o–izomerin çıxımı 25%-ə qədər olur. Temperaturu 70°C-yə qədər artırdıqda, o–izomerin çıxımını 75% qədər artırmaq olur.

Həmçinin NaOBr iştirakı ilə də monoxlor törəmələrin alınması kimyəvi üsulla həyata keçirilmişdir.

Natriumbromiddən elektrokimyəvi sistemdə istifadə etməklə fenolun, krezolların, naftollarin, aromatik aminlərin və s. bromlaşmasını həyata keçirməklə müxtəlif məhsullar almaq, həmçinin ekoloji təhlükəsizliyi təmin etmək mümkündür.

Fenolun monobrom törəmələrini almaq üçün tərəfimizdən elektrokimyəvi sistemdə NaOBr iştirakı ilə fenolun bromlaşması həyata keçirilmişdir. Proses diafraqmasız, termostat, əks soyuducu, sifon və qarışdırıcı ilə təchiz olunmuş silindrik elektrolizerdə aparılmışdır. Elektrod kimi qrafit (katod) və ORTA (anod), həlledici kimi isə CCl_4-dən istifadə olunmuşdur.



Proses otaq temperaturunda və 70 ^oC temperaturda, 1,6 A cərəyan şiddətində və 0,1A/sm^2 cərəyan sıxlığında 90 dəq. müddətində aparılmışdır. Prosesdə o- və p- bromfenolların qarışıqında p-izomer üstünlük təşkil edir. Onların uyğun mol nisbətləri 0,15:1 kimidir. o-və p-izomer qarışığının qaynama temperaturları bir-birindən fərqləndiyi üçün onları fraksiyalı distillə üsulu ilə asan ayırmaq olur.

Prosesdə alınan məhsullar təmiz və yüksək çıxımla alınır, proses ekoloji cəhətdən əlverişlidir.

Ədəbiyyat

1. Земцова М.Н., Климочкин Ю.Н. Галогенирование. Учебное пособие. Самара: Самарский государственный технический университет, 2007. 85 с.

2. Ушакова И.П. Методы галогенирования в тонком органическом синтезе. Учебное пособие. /И.П.Ушакова, Н.А.Брагина, А.Ф.Миронов. М.: МИТХТ им.М.В.Ломоносова, 2008, с. 35-38.

3. Салахов М.С., Гусейнов М.М., Галабиев У.А. Жидкофазное окислительное бромирование этилбензола. // ЖПХ, 1980, т. 53, № 5, с. 1122-1126.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ БРОМИРОВАНИЯ ФЕНОЛА

Мурадов М.М., Атамов М.М., Сафарова Г.М., Рустамова Г.Дж.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

mtlbhtmov@gmail.com

Представленная работа посвящена бромированию фенола в электрохимической системе с использованием электрода графитовых катодов и ОРТА анодов, бромид натрия и растворителя CCl_4. В отличие от химического метода, бромирование с NaOBr, полученного в самом процессе, влияет на повышение выхода монобромидов, а также обеспечивает экологическую безопасность процесса, т.е. существенно уменьшаются выбросы в атмосферу вредных веществ.

Ключевые слова: фенол, электрохимический систем, бромистый водород,

экологически безопасный.

ELECTROCHEMICAL METHOD OF PHENOL BROMINATION

Muradov M.M., Atamov M.M., Safarova G.M., Rustamova G.C.
Sumgayit Stafe University, Sumgayit, Azerbaijan
mtlbhtmov@gmail.com

The presented work is devoted to the bromination of phenol in an electrochemical system using an electrode of graphite cathodes and ORTA anodes, sodium bromide and solvent CCl4. In contrast to the chemical method, the bromination of NaOBr - obtained in the process itself, affects the increase in the yield of monobromas, and also ensures the environmental safety of the process, i.e. emissions of harmful substances into the atmosphere are significantly reduced.

Key words: phenol, electrochemical systems, hydrogen bromide, environmentally friendly.

N-АЛКОКСИМЕТИЛБЕНЗОТИАЗОЛИН-2-ТИОНЫ И ИХ ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА

Фарзалиев В.М., Аббасова М.Т., Бабаева Г.Б., Мирзоева М.А., Сафарова Л.Р., Кулиева Г.М., Алиева Н.А.
Институт химии присадок им акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
aki05@mail.ru

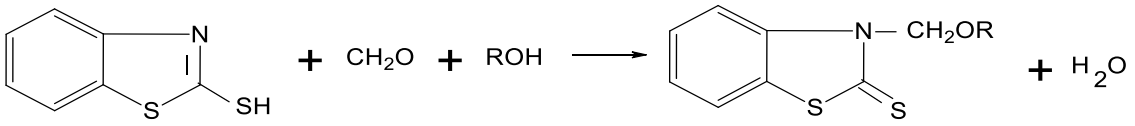
Реакцией 2-меркаптобензотиазола с формальдегидом и алифатическими спиртами впервые синтезированы соответствующие алкоксиметильные производные. Строение полученных соединений установлено данными ИК, ЯМР ^{1}H и ^{13}C – спектроскопии. Доказано, что алкоксиметилирование идет по атому азота тиазольного гетероцикла с образованием N-алкоксиметилбензотиазолин-2-тиона.

Проведены исследования защитных свойств синтезированных соединений. Обнаружено, что при концентрации 0.5 % эти вещества обеспечивают защиту нефтепродуктов от микробиологического поражения, а при концентрации 50-100 мг/л защищают сталь марки Ст-3 от кислотной коррозии.

Ключевые слова: *2-меркаптобензотиазол, бензотиазолин-2-тион, таутомерия, алкоксиметилирование, N-алкоксиметилбензотиазолин-2-тионы, нефтепродукты, антимикробная активность, антикоррозионные свойства.*

Известный в шинной и резиновой промышленности как ускоритель вулканизации каучука [1] 2-меркаптобензотиазол играет особую роль и в медицинской химии. Бензотиазольный фрагмент является структурным элементом многих природных и синтетических лекарственных средств. Поэтому 2-меркаптобензотиазол широко используется для синтеза его различных производных, обладающих потенциальной биологической и физиологической активностью.

Нами впервые получены алкоксиметильные производные 2-меркаптобензотиазола, используя в качестве исходных веществ вышеуказанный тиол, формальдегид и алифатические спирты.



R= CH_3, C_2H_5, i-C_3H_7

Имеющиеся литературные источники свидетельствуют о том, что хотя 2-меркаптобензотиазол и является потенциально таутомерным соединением, в обычных условиях он находится в кето-тионной форме [3], а благодаря амбифункциональности системы атомов NH-C=S может в зависимости от условий реакции и характера реагентов образовывать производные либо по азоту, либо по сере [2].

Строение синтезированных алкоксиметильных производных установлено данными ИК- и ЯМР ^{1}H и ^{13}C-спектроскопии. Нами установлено, что алкоксиметилирование 2-меркаптобензотиазола происходит по атому азота с образованием N-алкоксиметильных производных бензотиазолин-2-тиона.

Микробиологические исследования показали, что синтезированные нами соединения обладают хорошими защитными свойствами: при концентрации 0.5 % они предотвращают рост и развитие микроорганизмов, паразитирующих в нефтепродуктах (топливах и маслах), а при концентрации 50-100 мг/л обеспечивают 89-90 %-ную защиту стали марки Ст-3 от коррозии в кислой среде.

Литература

1. Блох Г.А. Органические ускорители вулканизации каучуков. М.: Изд. Химия, 1964, 544 с.

2. Рожкова Н.К., Сабиров К., Сейтаниди К.Л. О реакции бензотиазол-2-тиона с 1-хлор-2,3-эпоксипропаном. //Химия гетероциклических соединений. 1983, № 11, с. 1479-1482.

3. T.A.Mohamed, A.M.Mustafa, W.M.Zoghaib, M.S.Afifi, R.S.Farag, Y.Badr. Reinvestigation of benzothiazoline-2-thione and 2-mercaptobenzothiazole tautomers: Conformational stability, barriers to internal rotation and DFT calculations. //Journal of Molecular Structure: THEOCHEM. 2008, Vol. 868, pp. 27-36.

N-ALKOKSİMETİLBENZOTİAZOLİN-2-TİONLAR VƏ ONLARIN MÜHAFİZƏEDİCİ XASSƏLƏRİ

Fərzəliyev V.M., Abbasova M.T., Babayeva G.B., Mirzəyeva M.Ə., Səfərova L.R., Quliyeva Q.M., Əliyeva N.A.

AMEA akad.Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

aki05@mail.ru

2-Merkaptobenzotiazolun formaldehid və alifatik spirtlərlə təsiri nəticəsində ilk dəfə olaraq müvafiq alkoksimetil törəmələri sintez edilmişdir. Alınmış birləşmələrinin quruluşu İQ-, NMR ^{1}H və ^{13}C spektroskopiya üsulları ilə təyin edilmişdir. Sübut edilib ki, alkoksimetilləşmə tiazol heterotsiklin azot atomu üzrə gedir və nəticədə, N-alkoksimetilbenzotiazolin-2-tion əmələ gəlir.

Sintez edilmiş birləşmələrinin mühafizəedici xassələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 0.5 % qatılıqda bu birləşmələr neft məhsullarını mikrobioloji zədələnmədən, 50-100 mq/l qatılıqda isə Ст-3 markalı poladı turş mühitdə korroziyadan qoruyur.

Açar sözlər: 2-merkaptobenzotiazol, benzotiazolin-2-tion, tautomeriya, alkoksimetilləşmə, N-alkoksimetilbenzotiazolin-2-tionlar, neft məhsulları, mikroblara qarşı aktivlik, korroziya əleyhinə

xassələr.

N-ALKOXYMETHYLBENZOTHIAZOLIN-2-THIONES AND THEIR PROTECTIVE PROPERTIES

Farzaliev V.M., Abbasova M.T., Babaeva G.B., Mirzaeva M.A., Safarova L.R., Kulieva G.M., Aliyeva N.A.

Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
aki05@mail.ru

For the first time, the corresponding alkoxymethyl derivatives were synthesized by the reaction of 2- mercaptobenzothiazole with formaldehyde and aliphatic alcohols. The structure of the obtained compounds was acknowledged by means of IR and NMR ^{1}H and ^{13}C spectroscopy. It was established that the alkoxymethylation proceeds at the nitrogen atom of the thiazole heterocycle to form N- alkoxymethylbenzothiazolin-2-thione.

The protective properties of the synthesized compounds were investigated. It was determined that these compounds at a concentration of 0.5 % protect oil products from microbiological damage and, at a concentration of 50-100 mg/l protect the Ст-3 steel from acidic corrosion.

Key words: 2- mercaptobenzothiazol, benzothiazolin-2-thione, the alkoxymethylation, N-alkoxymethylbenzothiazolin-2-thiones, the tautomerism, oil products, antimicrobial activity, anticorrosion properties.

ТЕРМОАНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

Акчурина Т.Х., Эфендиева Х.К., Джавадова Н.А., Сейфиева Ж.А., Талыблы С.М.

Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
talya.akchurina@mail.ru

К достаточно важным характеристикам смазочных масел относится их термоокислительная стабильность. Существующие стандартные методы определения термоокислительной стабильности смазочных масел, характеризующие такие параметры, как изменение кислотного числа и вязкости, образование осадка, коррозию металла, которую вызывают образующиеся в масле кислые продукты (метод ВТИ), а также оценка процесса окисления масел по поглощению кислорода на манометрической установке, довольно трудоемки. В связи с этим привлечение методов термического анализа, позволяющих с малыми затратами испытуемого продукта и времени изучить сравнительную термоокислительную стабильность масел в чистом виде, а также с присадками, улучшающими их функциональные свойства, представляет существенный интерес.

В работе приводятся результаты термических исследований термоокислительной стабильности различных минеральных и синтетических смазочных масел: М-10, ДС-8, Д-11, ДС-11, ДС-14, ИС-12, АС-6, веретенное, изопарафиновое (ИПМ), пентаэритритовый эфир (ПЭ) в чистом виде и с добавлением некоторых промышленных ингибиторов окисления, таких как ионол, неозон-А, МБ-1, что может представить интерес в аспекте выявления масел, оптимально подходящих для тех или иных температурных режимов эксплуатации.

Термоаналитические исследования проведены на дериватографе типа ОД-102Т

системы Паулик (Венгрия) в динамическом режиме нагрева в среде воздуха. Скорость нагрева составляла 5°С/мин. Эталоном служил прокаленный оксид алюминия.

Термоокислительная стабильность масел определялась по термогравиметрическим кривым, фиксирующим величину потери массы при увеличении температуры, обусловленной вначале испарением, а затем процессами термоокисления и разложения (например. $T_{5\%}$. $T_{10\%}$, $T_{50\%}$), а также по значениям кажущейся энергии активации (Е), рассчитанные по данным кривых дифференциальной термогравиметрии, фиксирующих скорость потери массы образца при возрастании температуры, с привлечением уравнения Аррениуса, выражающего зависимость скорости любой химической реакции от температуры.

Термоаналитические данные изученных масел показали, что наибольшей термоокислительной стабильностью, как и следовало ожидать, обладает синтетическое масло на эфирной основе (пентаэритритовый эфир синтетических жирных кислот фракции C_5-C_9), у которого температура начала потери массы $T_{5\%}$ составила 270 °С. Наименьшая термоокислительная стабильность наблюдается у веретенного масла (201 °С) и масла ИС-12 (193 °С). Та же последовательность наблюдается и при сравнении значений энергии активации изученных масел: 102.87, 60.75 и 58.95 кДж/моль, соответственно.

Наличие в маслах ингибиторов окисления должно повышать термоокислительную стабильность масел за счет торможения термоокислительной деструкции, что ведет к снижению потери массы. Этот факт подтверждается полученными термоаналитическими данными. Так, при введении в синтетические масла ионола, МБ-1, неозона-А (в концентрации 0.03 моль/л) заметно увеличиваются значения температуры потери массы и энергии активации процесса термоокислительной деструкции масла. Ингибитор бис-фенольного типа МБ-1 повышает энергию активации пентаэритритового эфира с 102.87 до 136.32 кДж/моль и превосходит по своей антиокислительной активности неозон-А и ионол.

Исследования показали, что по термической стабильности изученные ингибиторы (без масла) располагаются в той же последовательности, что и по их антиокислительной эффективности. Так, параметры $T_{5\%}$, $T_{10\%}$, $T_{50\%}$ ионола составили 138, 155, 196, неозона-А - 204, 225, 270, а МБ-1 - 225, 248, 307°С.

Результаты термоаналитических исследований масел согласуются с данными, полученными на манометрической установке при регистрации поглощаемого маслами кислорода. Например, при сравнении термоокислительной стабильности синтетических масел по кинетическим кривым поглощения кислорода было очевидно, что скорость поглощения кислорода маслом на эфирной основе меньше скорости поглощения кислорода маслом на углеводородной основе. Так, 1 мл поглощения кислорода для ПЭ зафиксировано через 1.25 ч, для ИПМ - 0.25 ч; 7 мл кислорода - для ПЭ через 5 ч, ИПМ - 1.25 ч.

Обобщая изложенное, можно сказать, что методы термического анализа могут найти более широкое применение в ряду используемых методов определения термоокислительной стабильности смазочных масел, а также изучения сравнительной антиокислительной эффективности ингибиторов.

УСТАНОВЛЕНИЕ СТРОЕНИЯ ПРОПИН(ЕН)ОКСИЗАМЕЩЕННЫХ ТЕТРАГИДРОФУРАНОВ СПИРОСТРОЕНИЯ МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР

[1] Талыбов Г.М., [1]Мусаева С.А., [2]Талыбова Э.Т.

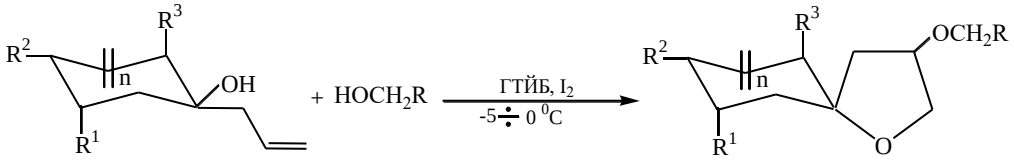
[1]Азербайджанский Технический Университет, г. Баку, Азербайджан

[2]Хатаинский район средняя школа № 64, г. Баку, Азербайджан

gtalibov61@gmail.com

Замещенные тетрагидрофурановые фрагменты присутствуют в составе многих натуральных продуктов и демонстрируют широкий спектр биологической активности. Введение в структуру таких соединений периферических кратных связей открывает дополнительные возможности для модификации структуры подобных соединений.

Изучено взаимодействие гомоаллильных спиртов, имеющих циклоалкильный фрагмент с аллиловым и пропаргиловым спиртами в присутствии реагента Косера. Реакцию проводили в среде пропаргилового (аллилового) спирта в присутствии каталитических количеств I_2 (20 моль%).



1-12 13-24

n=1 (13,14), 0 (15-20), 2 (21,23), 7 (22,24)

R= C≡CH (13,15,17,19,21,23), $CH=CH_2$ (14,16,18,20,22,24);

$R^1= R^2= R^3$=(13-16, 19-24), Ph (17,18)

Реакция представляет собой 5-*эндо*-циклизацию, которая приводит к образованию пропин(ен)оксизамещенных тетрагидрофуранов спиростроения, что подтверждается данными ЯМР ^1H спектров. В них (для соединения 1) наблюдаются мультиплетные сигналы циклогексановых протонов в области ($H^{а,б,с,д}$- циклоалк.) 1.34-1.66 м.д., остальные протоны циклоалкильных протонов наблюдаются в области ($H^{е}$-циклоалк.) 1.77 м.д. и 1.85 м.д. соответственно, ацетиленовый протон проявляются в 2.45 м.д., метиленовые протоны рядом с гетероатома в тетрагидрофурановом кольце проявляются в области (H^2-ТГФ) 3.82 м.д. и 3.89 м.д. соответственно, четыре дублетных сигнала при (H^3-ТГФ) 3.97 м.д., которые принадлежат метиновым протонам гетероцикла, связанным с атомом кислорода пропаргилоксигруппы вследствие спин-спинового взаимодействия с двумя соседними метиленовыми протонами, метиленовые протоны пропаргильной группы проявляются как дублетные сигналы в области 4.07 м.д. вследствие взаимодействия ацетиленовым протоном. Спектр ЯМР ^{13}C, δ, м.д.: 22.31 ($C^{а}$-циклоалк.), 23.52 ($C^{б}$-циклоалк.), 25.76 ($C^{с}$-циклоалк.), 37.25 ($C^{д}$-циклоалк.), 42.76 ($C^{е}$-циклоалк.), 56.63 (≡C-*CH_2O), 68.24 (≡CH), 79.14 (≡C*-CH_2O), 81.85 (C^2-ТГФ), 82.45(C^3-ТГФ), 84.25($C^5_{спиро}$-ТГФ). Максимальный выход продуктов реакции обычно достигает до ~72.3%. Использование в этих реакциях гипервалентного йода (III) и молекулярного йода I_2 исключает применение тяжелых токсичных металлов, и при высокой селективности можно синтезировать гетероциклические соединения в среде непредельных C_3-спиртов. Известно, что при проведении реакции при -5÷0 ^0C присоединение молекулярного йода по кратным связям как обычно не наблюдается.

NMR SPEKTROSKOPİYA METODU İLƏ PROPİN(EN)OKSİƏVƏZLİ TETRAHİDROFURAN SPİROBİRLƏŞMƏLƏRİN QURULUŞUNUN TƏYİNİ

[1]Talıbov G.M., [1]Musayeva S.A., [2]Talıbova E.T.
[1]Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
[2] Xətai rayon 64№-li tam orta məktəb, Bakı ş., Azərbaycan
gtalibov61@gmail.com

Propin(en)oksiəvəzli tetrahidrofuran spirobirləşmələrin quruluşu NMR spektroskopiya üsulu ilə təyin edilmişdir.

Açar sözlər: tetrahidrofuran, spirobirləşmə, NMR spektroskopiya.

THE ESTABLISHMENT OF STRUCTURE OF PROPYNE(ENE)OXY-SUBSTITUTED TETRAHYDROFURANS WITH SPIRO-STRUCTURE BY THE NMR SPECTROSCOPY

[1]Talybov G.M., [1]Musayeva S.A., [2]Talybova E.T.
[1]Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
[2]School № 64, Khatai district, Baku, Azerbaijan
gtalibov61@gmail.com

The intermolecular cycloaddition of homoallyl alcohols to carbocyclic compounds in the presence of molecular and hypervalent iodine leads to the formation of propyne(ene)oxysubstituted spirotetrahydrofurans. The structures of the compounds obtained are established by NMR.

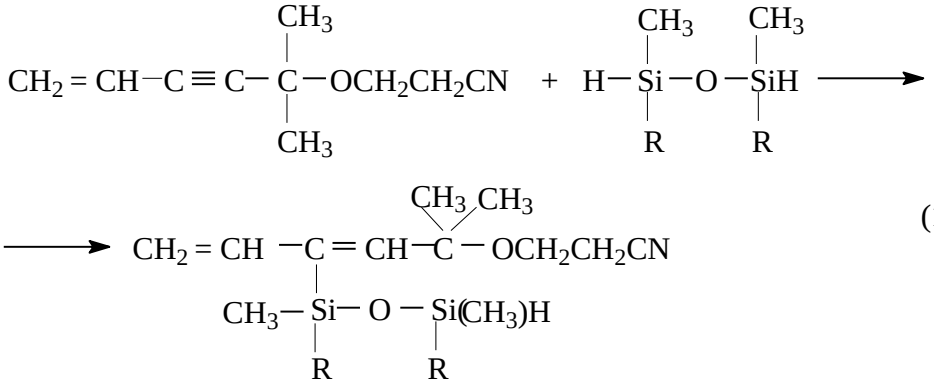
Key words: tetrahydrofuran, spirocompounds, NMR spectroscopy.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕТРААЛКИЛДИСИЛОКСАНОВ С ЦИАНСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Рустамов К.М., Муталлимова К.М., Абушова З.В.
Сумгаитский государственный универиситет, г. Сумгаит, Азербайджан
KamalRustamov43@mail.ru

Изучение этой реакции позволило нам определить относительную реакционную способность групп C=C и C≡C по отношению к дигидродисилоксанам.

Установлено, что указанное присоединение протекает селективно по C≡C группе и приводит к цианосодержащим кремнийорганическим диенам:



(1)

R=C_3H_7 (I), izo–C_3H_7 (II).

В ИК спектрах полученных аддуктов, индивидуальность которых определена методом ТСХ, имеются интенсивные полосы в области 2105 и 1605 $см^{-1}$, характерные валентным колебаниям связи Si-H и колебаниям группировки CH_2=CH-C=CH– соответственно, а частоты, характеризующие −C≡C− группу, в спектрах отсутствовали. Стало быть, цианосодержащий эфир винилацетиленового ряда присоединяет тетраорганодигидродисилоксаны в основном по ацетиленовой связи, образуя при этом кремненитрилы с диенильной системой связей.

Сказанное находится в полном соответствии и с данными их спектров ПМР. В области сильных полей (0,30-1,30 м. д.) кремнедиена проявляются мультиплетные сигналы групп 2Si−CH_3 и 2Si-C_3H_7. Интенсивный синглет двух метилов $CH_3 - C - CH_3$ имеет 1,50 м.д. Четкие триплеты CH_2CN и OCH_2 проявляются при 2,62 и 3,60 м.д. соответственно. Уширенный синглет Si−H имеет 4,74 м.д. Наконец, в области слабых полей (5,0-5,8 м.д.) этого спектра проявляются мультиплетные сигналы всех олефиновых протонов.

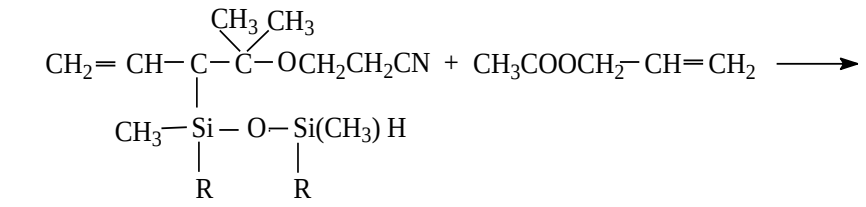
Заметим, что реакция (1) открывает широкие возможности для синтеза полезных для практики диенсодержащих кремнийорганических нитрилов.

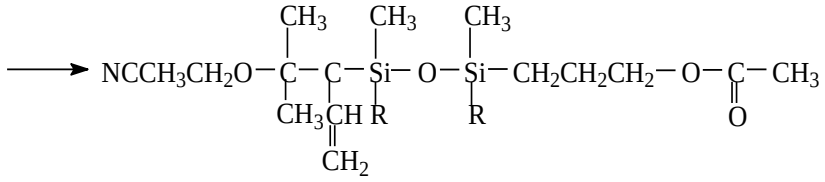
Ранее [4, 3] было показано, что непредельные цианолефины как этиленового, так и ацетиленового ряда присоединяют кремнийгидриды по ненасыщенной углерод-углеродной связи с образованием соответствующих производных кремния. С целью установления относительной реакционной способности этиленовой и ацетиленовой связей в реакции с кремнийдигидридами изучено гидросилилирование β-цианэтилового эфира диметилвинил-ацетиленилкарбинола в присутствии платиновых катализаторов, приводящее к циано-содержащим кремнийорганическим диеном.

Индивидуальность аддуктов I и II определяли методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) ИК-спектры снимали на приборах UR-20 (область-700-2400 $см^{-1}$, призма NaCl) и ИКС-14 (область 2400-3660 $см^{-1}$, призма LiF). В спектрах имеются интенсивные полосы поглощения в области 1050 и 1595 $см^{-1}$, характерные для валентных колебаний связи Si–O–Si и группировки Si – C = C – C = C соответственно [5, 1], частоты, характеризующие связь C≡C, в спектрах отсутствовали. Валентные колебания замещенного диена X–CH=CH–CH–У харак-теризуются полосой поглощения в области 1640–1650 $см^{-1}$, однако смещение этой полосы в сторону низких частот 1595 $см^{-1}$ в данном случае может быть объяснено [2] оттягиванием π-электронов связи C=C на вакантные 3d-орбитали атома кремния в группировке Si–C=C–C=C.

Наличие групп C≡N и Si–H подтверждается полосами при 2250 и 2115 $см^{-1}$. Последняя исчезает при присоединении к Si–H-группе аллилацетата, в спектре появляется весьма интенсивный пик в области 1735 $см^{-1}$, присущий колебаниям C=O в фрагменте $OCOCH_3$. Следовательно, реакция тетраалкилдигидродисилоксанов с указанным эфиром диметилви-нилацетиленилкарбинола, катализируемая платинохлористоводородной кислотой, проте-кает селективно по ацетиленовой связи с образованием цианосодержащих кремнийорган-ических соединений вышеприведенной структуры.

Как и следовало ожидать, полученные кремненитрилы I и II легко вступают в раз-личные реакции: в частности, при взаимодействии I с аллилацетатом образуется циансо-держащий кремнийорганический эфир III:





III

Экспериментальная часть

В реакционную колбу, снабжённую обратным холодильником, капельной воронкой и мешалкой, помещают 16,3 г свежеперегнанного β-цианэтилового эфира диметилацетиленилкарбинола, 90 мл безводного толуола и 0,1 мл раствора платинхлористоводородной кислоты в изопропиловом спирте. Затем при интенсивном перемешивании и нагревании медленно добавляют 19,1 г диметилдипропилдигидродисилоксана и кипятят смесь 18 ч. при 110^0C. После отгонки растворителя и не вошедших в реакцию компонентов из остатка вакуумной фракционированной перегонкой было выделено 14,2 г 5,5 диметил-5-цианэтилокси-3-(диметилдипропилдисилокси) пентадиена-1,3 (I). Т. кип. 142-143^0C (0,3 мм рт. ст.); n_d^{20} 1,4696; d_4^{20} 0,9231; MR105,78 (вычислено 105,83). Выход 40%. Найдено, %: C 61,36, 61,42; H 9,81, 9,82; Si 15,67, 15,98. $C_{18}H_{35}NO_2Si_2$. Вычислено, % C 61,13; H 9,97; Si 15,88.

Аналогичным способом получены кремнийнитрилы (I-III), свойства, которых приведены в таблице.

Аналогично получен 5,5-диметил-5-цианэтилокси-3-(диметилдиизопропилдисилокси) пентадиен-1,3 (II). Т.кип. 144-145^0C (0,3 мм рт. ст), n_d^{20} 1,4677; d_4^{20} 0,9305; MR 105,62 (вычислено 105,83). Выход 35%. Найдено, %: C 61,29, 61,32; H 10,02, 10,15; Si 16.01, 15,77. $C_{18}H_{35}NO_2Si_2$. Вычислено, %: C 61,13; H 9,97; Si 15,88.

Реакционную смесь, содержащую 17,7 г I и 5,1 г свежеперегнанного аллилацетата, кипятят 40 ч. в присутствии 0,1н. раствора платинохлористоводородной кислоты в среде сухого бензола. После отгонки растворителя и непрореагировавших компонентов из остатка вакуумной фракционированной перегонкой выделено 16,4 г циансодержащего кремнеэфира III. Т. кип. 196-197^0C (0,3 мм рт. ст.); n_d^{20} 1,4671; d_4^{20} 0,9701; MR 129,85 (вычислено 130,49). Выход 72%. Найдено, %: C 60,43, 60,66; H 9,11, 9,22; Si 12,12, 12,43. $C_{23}H_{43}NO_4Si_2$. Вычислено, %: C 60,87; H 9,55; Si 12,38.

Таблица. Некоторые физическое свойства кремнийорганических нитрилов.

№ Соединения	Выход, %	R	Т.кип., ^{0}C (0,3 мм рт. ст.)	n_d^{20}	d_4^{20}	MR_D	
						найдено	вычислено
I	40	C_3H_7	142-143	1,4696	0,9231	105,78	105,83
II	35	iC_3H_7	144-145	1,4677	0,9305	105,62	105,83
III	72	C_3H_7	196-197	1,4671	0,9701	129,85	130,49

Литература

1. Петров А.Д., Миронов В.Ф., Пономаренко В.А., Чернышев Е.А.. Синтез кремний-

органических мономеров. М.: Изд-во АН ССР, 1971.

2. Бажант В., Хваловски В., Ратоуски И.. Силиконы. М.: Госхимиздат, 1980.

3. Рустамов К.М., Аскеров А.Б., Ниязова А.А., Гарамамедов Г.А. // Научные известия СГУ, 2009, т. 9, № 1,

4. Рустамов К.М., Мустафаев М.М., Аскеров А.Б., Адыгезалова Х.А., Мамедова А.А. //Научные известия СГУ, 2005, е. 5, № 4, с. 2005.

5. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б.. Применение УФ-, ИК- И ЯМР-спектроскопии в органической химии. М.: Высшая школа, 1971.

6. Беллами Л.. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. М.: Мир, 1971.

TETRAALKİLDİSİLOKSANLARIN SİANTƏRKİBLİ BİRLƏŞMƏLƏRLƏ QARŞILIQLI TƏSİRİ

Rüstəmov K.M., Mütəllimova K.M., Abuşova Z.B.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
KamalRustamov43@mail.ru

Məqalədə göstərilmişdir ki, tərkibində eyni zamanda həm ikiqat, həm də üçqat rabitə olan dimetilvinilasatilenkarbinolun β-sianetil efirinin $H_2PtCl\cdot6H_2O$ katalizatoru iştirakında tetraalkildisiloksanlarla hidrosililləşmə reaksiyası selektiv olaraq C≡C rabitəsi üzrə gedir və dien sıra siloksantərkibli nitrillərin alınması ilə nəticələnir.

Açar sözlər: reaksiya, sintez, xassə, tetraalkildihidrosiloksan, silisiumüzvi nitrillər.

INTERACTION OF TETRAALKYLDIHYDROSILOXANES WITH CYANE-CONTAINING COMPOUNDS

Rustamov K.M., Mutallimova K.M., Abushova Z.B.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaican
KamalRustamov43@mail.ru

In the article is defined that, there have been the composition ethylen and acetylene bonds tetralkyldihydrodisiloxanes platinum catalist ($H_2PtCl\cdot6H_2O$) bake partin β-sianethyl ether dimethyl divinil acetilene carbonyl's hydrogenetion reaction C≡C goin to the bond siloxane compastion silisium orqanic diene combinations are created.

Key words: reaction, synthesis, proporties, tetralkyldihydrodisiloxane, silikonitriles.

СИНТЕЗ ПИРИДИНОН- И ПИРИДИНТИОНПРОИЗВОДНЫХ СУЛЬФАМИДОВ

Мамедов С.А., Ладохина Н.П., Мамедова С.И., Шахгельдиева Л.М.
Институт химии присадок им. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
ninalad70@gmail.com

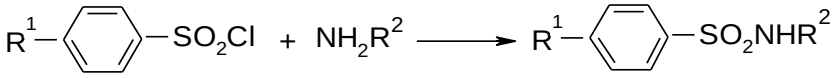
Проведен синтез арилсульфамидов, содержащих функциональные группы при сульфамидном азоте в α-положении. Показано, что полученные соединения являются синтонами для синтеза гетарилсульфамидов. После активации структуры N-4-ацетофенилсульфамидов и дальнейшего взаимодействия с метиленактивными нитрилами можно синтезировать труднодоступные пиридинон- и пиридинтионсульфамиды

Ключевые слова: *пиридинтионсульфамид, пиридинонсульфамид, арилсульфохлорид, ацетофениларилсульфамид, арилсульфамидофенилен.*

Создание новых биологически активных соединений с заданными свойствами является весьма актуальным и перспективным направлением исследований в органической химии. Как известно, многие N-замещенные производные сульфамидов широко используются в синтезе лекарственных препаратов [3]. Из этих соединений по своей высокой эффективности особое место занимают соединения, содержащие функциональнозамещенные пиридины [5], изоксазолы [1], имидазолы [4] и др. Их получают реакцией арилсульфохлоридов с гетероциклическими аминами. В связи с малодоступностью аминогетероциклов, синтез гетарилсульфамидов ограничен.

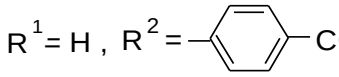
Известно, что ввиду нуклеофильности атома азота сульфамидной группы и ее большой NH-кислотности, энергия активации циклизации уменьшается [2]. Поэтому для синтеза гетарилсульфамидов внутримолекулярной циклизацией требуется особый подход к получению синтонов, способных к дальнейшей гетероциклизации.

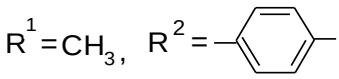
К числу таких синтонов можно отнести сульфамиды, содержащие при сульфамидном азоте различные функциональные группы. Они были синтезированы взаимодействием арилсульфохлоридов с первичными ароматическими и алифатическими аминами:



(I - IV)

$R^1 = H, R^2 = C_4H_9$ (I); $R^1 = CH_3, R^2 = C_4H_9$ (II);

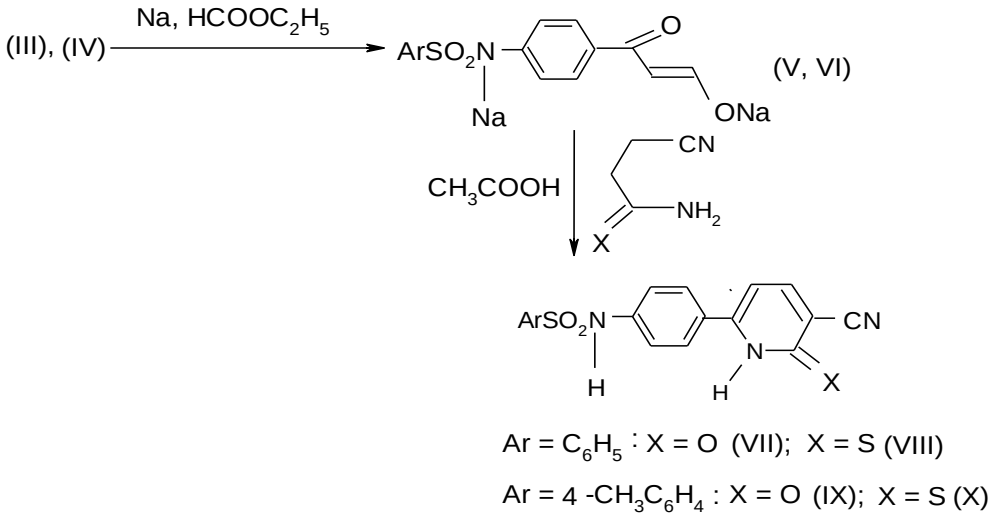




Реакцию вели при комнатной температуре прибавлением по каплям водного раствора гидроксида натрия к смеси арилсульфохлорида и алкил(арил)амина с последующим нагреванием реакционной массы до 60-70 ^{0}C в течение 1.5-2 часов. Продукт извлекали бензолом, промывали водой, высушивали над сернокислым натрием и перекристаллизовывали из смеси бензола и изооктана. Соединение (I) – жидкий продукт, его перегоняли под вакуумом.

Синтезированные N-4-ацетофениларилсульфамиды (соединения III и IV) при взаимодействии с металлическим натрием, эфиром муравьиной кислоты и этиловым спиртом превращаются в 4-(4-N-арилсульфамидо)-1-(гидроксипропен-1-он-3)-фенилены (V и VI), которые затем легко циклизуются под действием метиленактивных нитрилов.

К смеси мелко нарезанного натрия в эфире при комнатной температуре медленно добавляли растворы соединений (III) или (IV) в эфире и раствор этилформиата в бензоле. После исчезновения зеленого окрашивания смесь перемешивали в течение 20 часов. Затем испаряли половину объема, осадок желтого цвета отфильтровывали, промывали бензолом и в таком виде использовали для получения пиридинон- или пиридинтионпроизводных сульфамидов (IX) и (X). Для этого циано- или тиоцианоацетамид растворяли в этаноле, к массе добавляли по каплям ледяную уксусную кислоту, кипятили смесь в течение 40 – 50 минут и охлаждали до комнатной температуры. Выпавшие кристаллы отфильтровывали, промывали несколько раз водой, сушили и перекристаллизовывали из этанола.



Ar = C_6H_5 : X = O (VII); X = S (VIII)

Ar = 4 -$CH_3C_6H_4$: X = O (IX); X = S (X)

Исследование реакции гетероциклизации функциональнозамещенных сульфамидов показало, что протекание реакции, в основном, зависит от содержания в составе электроноакцепторных и электронодонорных групп. Как видно из схемы реакции, сульфамидная группа дает возможность функционализации соединений, что открывает новые возможности для синтеза биологически активных гетарилсульфамидов.

Литература

1. Albrekt H.A., Plati Y.T. Патент 3400122 США. Опубликован 03.09.68. РЖХим. 1970, 5Н456П.

2. Валтер Р.Э., Кампаре Р.Б., Валтер С.П. // Химия гетероциклических соединений, 1983, № 12, с. 1635-1637.

3. Ота А., Ватанабэ Т., Коно С., Сочояко К. Заявка 57 -3877 Япония, № 55, 112972. Опубл. 03.03.82. РЖХим 1983. 11О76П.

4. Оида Т., Фидзимото Д., Фунадза Г., Такаману С. И др. Заявка 57 – 120572 Япония. № 56, 8238. Опубл. 27.07.82. РЖХим 1983. 7О320П.

5. Revankur G.R., Gupta P.K., Adams A.D. // J. Med. Chem. 1984, 27, № 11, pp.1389-1396.

PİRİDİNON- VƏ PİRİDİNTİON- SULFAMİD TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ

Məmmədov S.Ə., Ladoxina N.P., Məmmədova S.İ., Şahgəldiyeva L.M.

AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

ninalad70@gmail.com

Sulfamid azotunda α-vəziyyətində funksional qruplar olan arilsulfamidlər sintez edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu birləşmələr heterosiklik sulfamidlər almaq üçün sinton rolunu oynayır. Məsələn, N-4-asetofenilarilsulfamidlər aktivləşdirildikdən sonra metilenaktiv nitrillərlə sulfamidlərin piridin- və piridintion törəmələrini almaq mümkündür.

Acar sözlər: piridintionsulfamid, piridinonsulfamid, arilsulfoxlorid, asetofenilarilsulfamid, arilsulfamidofenilen.

THE SYNTHESIS OF PIRIDINON- AND PIRIDINTHION DERIVATIVES OF SULFAMIDES

Mammadov S.A., Ladokhina N.P., Mammadova S.I., Shahgeldiyeva L.M.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
ninalad70@gmail.com

There was conducted the synthesis of arylsylfamides, containing functional groups with sulfamid nitrogen. It showed that these combinations are syntons for synthesis of getarylsulfamides. So, after activation of structure N-4-asetofenilarilsulfamides and furher interaction with metylenactive nitriles, piridin- and piridinthion sulfamides could be synthesis.

Key words: piridinthionsulfamid, piridinonsulfamid, arilsulfohlorid, asetofenilarilsulfamid, arilsulfamidofenilen.

III BÖLMƏ
KATALİZİN MÜASİR PROBLEMLƏRİ

III СЕКЦИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАТАЛИЗА

III SECTION
MODERN PROBLEMS OF CATALYSIS

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАТАЛИЗ ПРОЦЕССА ЖИДКОФАЗНОГО АЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ УНДЕКАНА В ПРИСУТСТВИИ $(RCOO)_3Cr$ КАТАЛИЗАТОРА И ФУЛЛЕРЕНА C_{60}

Керимова У.А., Алиева А.З., Тагиев Ф.Ф.
Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА,
г. Баку, Азербайджан
kerimova-ulya@rambler.ru

В представленной работе приведены результаты жидкофазного аэробного окисления ундекана в присутствии фуллерена C_{60} и $(RCOO)_3Cr$ катализатора, синтезированного на основе природной нефтяной кислоты. Катализаторы были предварительно обработаны ультразвуковой кавитацией. В итоге исследований определено преобладание каталитического эффекта фуллерена C_{60}, взятого в 30 раз меньше, над хромовой солью природной нефтяной кислоты, в реакциях аэробного жидкофазного окисления ундекана. Данное преобладание разъясняется наличием в фуллерене акцепторных свойств, а также возможностью деагломерировать частицы в фуллерене воздейсвием ультразвуковой кавитации, с чем предоставляется возможность в сравнении увеличить рентабельность реакции в 5 раз.

Ключевые слова: *ультразвук в катализе, фуллерен в катализе, жидкофазное окисление, ундекан.*

Проблемы современного катализа заключаются в выборе и поиске новых каталитических систем, способствующих ускорению химической реакции. При выборе активного катализатора исследователи склоняются к их структуре, содержанию в нем металла переменной валентности, а также к всевозможным физическим воздействиям на процесс. Ультразвуковая кавитация (УЗК) являющаяся одной из таких возможностей, способствует ускорению химических реакций, путем реализации многократной возможности межмолекулярных столкновений и увеличению удельной площади поверхности фазовой границы [1]. Следует отметить, что эффект акустической кавитации, относящейся к типу ударных волн, оказывает давление до 1000 МПа, которая является достаточной

механической силой для разрушения даже коллоидных частиц на микрометровом уровне [2]. Исследовалось влияние ультразвуковой кавитации на реакцию жидкофазного окисления ундекана в присутствии $(RCOO)_3Cr$ катализатора, синтезированного на основе природной нефтяной кислоты (ПНК) по методике [1] и фуллерена C_{60} («Xzillion GmbH»). Рентгенограмма образца (Рис.) подтверждает наличие фуллерена C_{60} в незначительном количестве, а основная часть состоит из аморфной структуры.

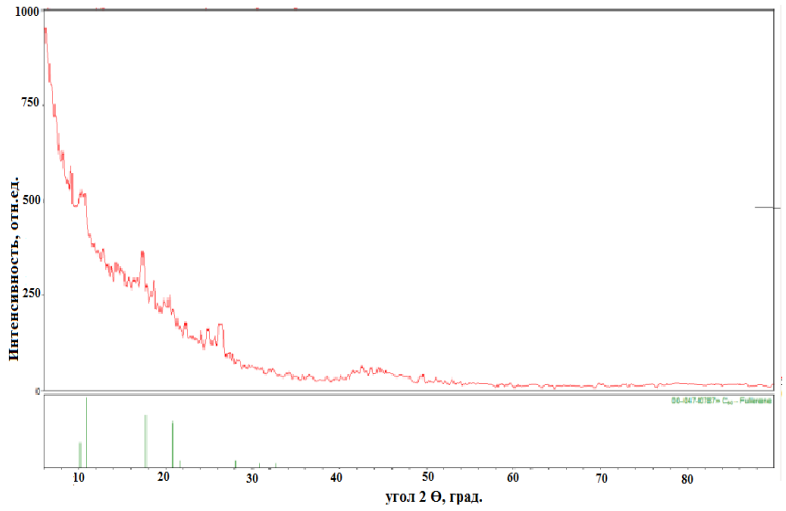


Рис. Рентгенограмма фуллерена.

Окисление проводилось при температуре 135-140 ºС, молекулярным кислородом, на лабораторной стеклянной установке барботажного типа [2]. Катализаторы были предварительно обработаны ультразвуком на кавитационной установке марки «Hielscher» ((Ultrasound Technology, производство Германии) UP200St (рабочая частота-26 kHz), амплитуда, которой варьируется от 20% до 100%, импульсный рабочий цикл ($V_{сек}$) составляет от 0,1 до 0,9, (Power) сила подаваемого ультразвука приравнивается 200W).

Таблица. Результаты окисления ундекана в присутствии $(RCOO)_3Cr$ и фуллерена C_{60}

Кат-тор	Кол-во кат., %	Кол-во воздуха, атм.	УЗК, мин	Прод. р-ции, час	К.ч. оксид. мгКОН/г
$(RCOO)_3Cr$	0.3	6	5	1.5	5.2
C_{60}	0.01	8	1	2.0	24.32

RH-углеводород; К.ч. оксид. – кислотное число оксидата.

Кислотное число оксидата полученного из окисления ундекана (табл.) в присутствии фуллерена (в количестве 0.01%), обработанного ультразвуком в течение 1 минуты, равно 24.32 мг КОН/г, а к.ч. оксидата из окисления ундекана в присутствии $(RCOO)_3Cr$ катализатора (в количестве 0.3%) приравнивается 5.2, причем, что катализатор был обработан ультразвуком в течение 5 минут. Отсюда следует, что каталитические свойства фуллерена преобладают над $(RCOO)_3Cr$ катализатором, из-за их акцепторных свойств, а также ультразвук способствует деагломерации частиц в образце.

Литература

1. Aliyeva A.Z., Ibrahimov H.J., Ismayilov E.Q., Amirov F.A., Aliyeva N.M. Effect of ultrasonic treatment of nanostructured Mn-containing catalyst for the oxidation of petroleum hydrocarbons. // Theoretical and Experimental Chemistry, 2019, V. 55, № 4, pp. 287-292.

2. http://www2.asu.ru/departments/chemistry/site/ncd/novogenov/nc11.pdf

FULLEREN C_{60} VƏ $(RCOO)_3Cr$ KATALİZATORUN İŞTİRAKI İLƏ UNDEKANIN MAYEFAZALI AEROB OKSİDLƏŞMƏSİ PROSESİNİN ULTRASƏS KATALİZİ

Kərimova Ü.Ə., Əliyeva A.Z., Tağıyev F.F.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

kerimova-ulya@rambler.ru

Təqdim olunan işdə C_{60} və təbii neft turşusu əsasında sintez olunan $(RCOO)_3Cr$ katalizatorlarının iştirakı ilə undekanın mayefazalı aerob oksidləşməsi reaksiyalarının nəticələri göstərilmişdir. Katalizatorlar öncədən ultrasəslə emal olunmuşdur. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, $(RCOO)_3Cr$ katalizatorundan 30 dəfədən az miqdarda götürülən fulleren C_{60} oksidləşmə reaksiyalarında daha fəal iştirak edir. Fullerenin aktivliyi onun akseptor xüsusiyyətləri və ultrasəs vasitəsi ilə hissəciklərin deaqlomerasiya olunması ilə izah olunur və müqayisədə reaksiyanın rentabelliyi 5 dəfə artmış olur.

Açar sözlər: katalizdə ultrasəs, fulleren, mayefazalı oksidləşmə, undekan.

ULTRASONIC CATALYSIS OF THE LIQUID-PHASE AEROBIC OXIDATION OF UNDECANE IN THE PRESENCE OF A $(RCOO)_3Cr$ CATALYST AND FULLERENE C_{60}

Karimova U.A., Aliyeva A.Z., Taghiyev F.F.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mammadaliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

kerimova-ulya@rambler.ru

This work presents the results of liquid-phase aerobic oxidation of undecane in the presence of C_{60} fullerene and $(RCOO)_3Cr$ catalyst synthesized on the basis of natural petroleum acid. The catalysts were pretreated with ultrasonic cavitation. As a result of the research, the predominance of the catalytic effect of fullerene C_{60}, taken 30 times less, over the chromium salt of natural petroleum acid, in the reactions of aerobic liquid-phase oxidation of undecane, was determined. This predominance is explained by the presence of acceptor properties in fullerene, as well as the ability to deagglomerate particles in fullerene by the action of ultrasonic cavitation, with which it is possible, in comparison, to increase the profitability of the reaction by a factor of 5.

Key words: ultrasound in catalysis, fullerene, liquid-phase oxidation, undecane

4-METİLFENOLUN ALLİLASETATLA KATALİTİK QARŞILIQLI TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

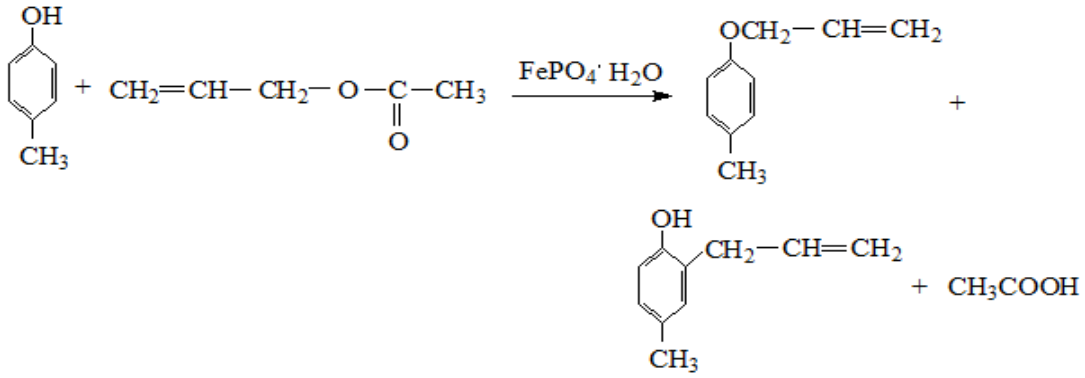
Ağayev Ə.Ə., Qarayeva İ.E., Bəxtiyar Fuad
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
iradeqarayeva71@gmail.com

Allilfenol təbiətdə geniş yayılıb və əsas mənbələri təbii efir yağlarıdır. Allilfenol, propenilfenollar və onların efirləri havikol, anol, ekstraqol, anetol, evgenol, izoevgenol, elimisin, miristizin, safrol, izosafrolun tərkib hissəsi olub cirə, darçın, ekstroqon, mixək, ətirşah, maciz, kofur, hindistan cevizi, cəfəri yağlarında rast gəlinir. Allilfenollar əsasında herbisidlər, qida antioksidantları ətirli maddələr, inhibitorlar, polimerlər, dərmanlar istehsal olunur (1). Ona görə də təbii xammallarla yanaşı son vaxtlar sintetik üsullarla bu qiymətli yarımməhsulların alınması diqqəti cəlb edir.

Allilfenolların alınma üsulları içərisində fenol və onun metil homoloqlarının allilləşmə reaksiyasının özünə məxsus rolu vardır. Allilləşdirici agent kimi allilhalogenidlər, allil spirti və onun mürəkkəb efirləri götürülür (2). Qeyd olunur ki, digər üsullar içərisində propilfenolların katalitik dehidrogenləşmə prosesi də əhəmiyyət kəsb edir. Hər bir üsulun üstün və qüsurlu tərəfləri olsa da onların daha geniş miqyasda tədqiqi və təkmilləşdirilməsinə ehtiyac duyulur.

4-metilfenolun allilasetatla qarşılıqlı təsiri o-krezolun artıqlaması ilə götürülmüş qarışığında 65-80 ^{o}C temperaturda dəmir 3-fosfat katalizatoru ($FePO_4$) iştirakında 3-6 saat ərzində həyata keçirilmişdir. 4-metilfenolun allilasetata olan mol nisbəti 4:1 götürülmüş, katalizatorun miqdarı 0,05 mol təşkil etmişdir. Alınmış məhsulların analizi qaz-maye xromatoqrafiyası ilə aparılmışdır. Alınan qarışığın ayrılması kalon xromatoqrafiyası ilə siloikageldə (elyuent benzol:etilasetat = 1:10) həyata keçirilmiş və 2-allil-4-metilfenolun fiziki konstantları ədəbiyyat göstəriciləri ilə eyni olmuşdur.

Katalitik prosesdə əsas kimyəvi çevrilmə aşağıdakı kimi baş verir:



Göründüyü kimi reaksiyada əsas məhsullar kimi 4-metilfenolun allil efiri, 2-allil-4-metilfenol və sirkə turşusu alınır. Reaksiyanın gedişinə temperatur və reaksiya müddəti təsir göstərir 65 ^{o}C temperaturda 4 saat ərzində aparılmış reaksiyadan alınan 4-metilfenolun allil efirinin çevrilmiş p-krezola görə çıxımı 50,0%, 80 ^{o}C-də tədqiq edilmiş reaksiyada isə 22% təşkil edir. Müvafiq şəraitdə alınan 2-allil-4-metilfenolun çevrilmiş 4-metilfenola görə hesablanmış çıxımları uyğun olaraq 35,0 və 72,0% təşkil edir. Başqa sözlə desək, temperaturun artması əmələ gələn 4-metilfenolun allil efirinin molekuldaxili izomerləşməsini sürətləndirir və bu çevrilməni katalitik prosesin əsas reakisyası edir. Digər tərəfdən reaksiya müddətinin də artırılması (6 saat) Klayzen

yenidən qruplaşmasını sürətləndirir. Reaksiya qarışığında əmələ gələn sirkə turşusunun prosesə mənfi təsiri aşkar edilməmişdir.

Beləliklə aparılmış tədqiqatlar nəticəsində ilk dəfə olaraq 4-metilfenol və allilasetat əsasında 4-metilfenolun allil efiri və 2-allil-4-metilfenol qarışığının yüksək selektivliklə sintezi həyata keçirilmiş və reaksiya şəraitini dəyişməklə bu və ya digər birləşmənin məqsədyönümlüyünüm əldə edilməsinin mümkünlüyü göstərilmişdir.

ИССЛЕДОВАНИЯ КАТАЛИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 4-МЕТИЛФЕНОЛА АЛЛИЛАЦЕТАТОМ

Агаев А.А., Гараева И.Э., Бахтияр Фуад
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
iradeqarayeva71@gmail.com

Приводятся результаты каталитической реакции 4-метилфенола аллилацетатом в присутствии твердого катализатора. В найденных условиях реакции выход 2-аллил-4–метилфенола в расчете на прореагировавший крезол составаяет 50.0%.

Ключевые слова: 4-метилфенол, аллилацетат, катализатор, аллиловый эфир 4-метилфенола, 2-аллил-4-метилфенол, селективность.

INVESTIGATION OF CATALYTIC INTERACTION OF 4-METHYLPHENOL WITH ALLYLACETATE

Aghaev A.A., Garaeva I.E., Bakhtiyar Fuad
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
iradeqarayeva71@gmail.com

The results of the catalytic reaction of 4-methylphenol with allyl acetate in the presence of a solid catalyst are presented. Under the found reaction conditions, the yield of 2-allyl - 4 - methylphenol, calculated for the reacted cresol, is 50.0%.

Key words: 4-methylphenol, allyl acetate, catalyst, 4-methylphenol allyl ether, 2-allyl-4-methylphenol, selectivity.

2-METİLFENOLUN PROPANOLLARLA ALKİLLƏŞMƏ REAKSİYASININ TƏDQİQİ

Hacıyeva X.Ə., Şirinov P.M.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
penahsirinov@mail.ru

Məruzədə 2-metilfenolun 1- və 2-propanollarla alkilləşmə reaksiyasının tərpənməz laylı seolit katalizatoru olan reaktorda tədqiqinin nəticələri verilir. Təcrübələr 1 saat ərzində aparılmış, alınan reaksiya məhsullarının analizi xromotoqrafik yolla Xrom-5 və Xromateks-Kristal -5000 cihazlarında aparılmış, PMR spektrləri isə Tesla (80 Mhs) firmasının BS487B spektrometrində yerinə yetirilmişdir.

Açar sözlər: *2-metilfenol, 1-propanol, 2-propanol, alkilləşmə, seolit, propil və izopropil törəmələr, çıxım, selektivlik.*

Tədqiqatlarda palladium tərkibli HSVM seoliti götürülmüş və bu katalizator silisium qatılığı artırılmış və modulu 25 olan seolit nümunəsinə aid olmuşdur. Katalizatorda palladiumun qatılığı 1.0 kütlə% təşkil etmiş və o Rusiya Federasiyası Elmlər Akademiyasının N.D.Zelinski adına Üzvi Kimya İnstitutunun işləyib hazırladığı sintez üsuluna əsaslanıb, aktivləşdirilməsi təkmilləşdirilmiş yolla həyata keçirilmişdir [1-4].

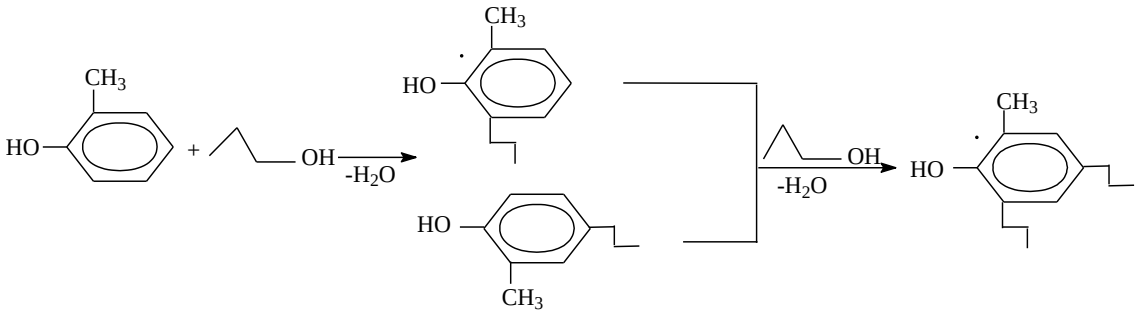
2-metilfenolun 1- və 2-propanollarla alkilləşmə reaksiyası təfsilatı ilə öyrənilmiş və müxtəlif giriş parametrlərinin reaksiyanın göstəricilərinə təsiri tədqiq edilmişdir. Temperatur (340-380 ^{0} C) və xammaldakı komponentlərin mol nisbətinin (2-metilfenol-propanol=1:0,75÷2) təsiri verilən xammalın həcmi sürətinin 0,8 st^{-1} qiymətində araşdırılmışdır. Prosesin əsas kriteriyası kimi 2-metilfenolun konversiyası və alınan əsas məhsulların çevrilmiş krezola görə hesablanmış çıxımları götürülmüşdür. 2-metilfenolun 1-propanolla alkilləşmə reaksiyasından alınan əsas məhsullara 2-propil-6-metilfenol, 4-propil-2-metilfenol, 2,4-dipropil-6-metilfenol aiddir. Alkilatlarda az miqdarda 2-metilfenolun propil efirinə və propanola da rast gəlinir.

1 saylı cədvəldən göründüyü kimi tədqiq edilmiş reaksiya şəraitində 2-metilfenolun karbona (C-) görə alkilləşməsi üstünlük təşkil edir.

Cədvəl 1.Pd-HSVM iştirakında 2-metilfenolun 1-propanolla alkilləşmə reaksiyasının nəticələri (verilən xammalın həcmi sürəti-0,8 st^{-1})

Reaksiya şəraiti		2-metilfenolun konversiyası,%	Reaksiya məhsullarının çevrilmiş 2-metilfenola görə hesablanmış çıxımı, %.			
T, ^{0}C	ν, mol/mol		2-propil-6-metilfenol	4-propil-2-metilfenol	2,4-dipropil-6-metilfenol	2-metilfeno-lun propil efiri
340	1:1	41,5	84,0	4,5	9,0	1,5
360	1:1	53,0	78,5	6,0	14,0	0,5
380	1:1	60,0	76,0	5,0	17,5	-
360	1:2	77,7	66,5	7,5	24,5	1,0
360	1:0,75	44,0	86,0	5,0	7,0	1,0

Bu zaman 2-metilfenolun mono- və -dipropil törəmələri alınır. Xammalda spirtin mol payının və temperaturun azalması krezolun monopropil törəmələrinin və əksinə, spirtin parsial təzyiqinin və temperaturun artırılması isə dipropil törəmələrin, məsələn, 2,4-dipropil-6-metilfenolun alınmasına səbəb olur. Prosesdə baş verən ardıcıl C-alkilləşmə nəticəsində alınan 2-metilfenolun dipropil törəməsinin çıxımı 24,5% olur.



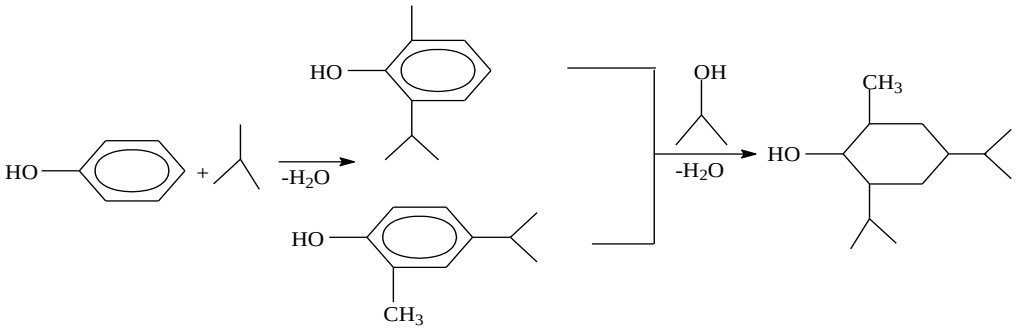
Yüksək temperaturda 2-metilfenolun qismən izopropilləşməsi də baş verir. Çox güman ki, bu şəraitdə spirtin dehidratlaşmasından propenin əmələ gəlməsi, onun krezolyatın hidroksil qrupunun təsir dairəsindən çıxması və Ridil mexanizmi ilə elektrofil əvəzetmə nəticəsində izopropil törəmənin alınması baş verir. Lakin bu mexanizmi Pd-HSZM iştirakında baş vermə ehtimalı azdır və 2-metilfenolun 1-propanolla qarşılıqlı təsiri o- və p-propil törəmələrin alınması ilə yekunlaşır.

Cədvəl 2. Pd-HSVM iştirakında 2-metilfenolun 2-propanolla alkilləşmə reaksiyasının nəticələri (verilən xammalın həcmi sürəti-0,8 st^{-1})

Reaksiyanın şəraiti		2-metilfenolun konversiyası,%	Reaksiya məhsullarının çevrilmiş 2-metilfenola görə hesablanmış çıxımı, %.		
T, ^0C	ν, mol/mol		2-izopropil-6--metilfenol	4-izopropil--2-metilfenol	2,4-diizopropil--6-metilfenol
340	1:1	47,0	81,5	9,5	6,5
360	1:1	57,5	76,0	12,5	10,0
380	1:1	62,5	70,0	14,5	13,0
360	1:2	70,0	60,5	10,5	26,5
360	1:0,75	48,0	85,0	9,0	3,0

2-metilfenolun 2-propanolla alkilləşmə reaksiyasında əsasən 2-izopropil-6-metilfenol, 2-metil-4-izopropilfenol və 2,4-diizopropil-6-metilfenol alınır. Alkilatda az miqdarda 2-metil-5-izopropilfenol, digər alkilfenollar və yüksək temperaturda qaynayan maddələrə də rast gəlinir. Qaz halında alınan məhsullarda $C_1 – C_3$ karbohidrogenlərinin izi də olur.

1-propanolda olduğu kimi 2-metilfenolun 2-propanolla qarşılıqlı təsiri ardıcıl C-alkilləşmə mexanizmi üzrə həyata keçir.



2-metilfenolun 2-propanolla alkilləşmə reaksiyasındakı konversiyası onun 1-propanolla qarşılıqlı təsiri ilə müqayisədə 5,5-10,0% çox olur. Lakin məqsədli məhsula görə selektivlik bir qədər azalır. Digər fərqli cəhət 2-metilfenolun izopropil spirti ilə alkilləşmə reaksiyasında o-krezolun izopropil efirinin alınmamasıdır. Başqa sözlə desək bu zaman oksigenə (O-) görə alkilləşmə praktiki olaraq baş vermir. 2-izopropil-6-metilfenola görə ən yüksək selektivlik 360 ^0C temperatur və 2-metilfenolun izopropil spirtinə olan mol nisbəti 1:0,75 olduğu halda əldə olunur və 85,0% təşkil edir. Bu şəraitdə 2-izopropil-6-metilfenol və 2-metil-4-izopropilfenola görə ümumi selektivlik də daha yüksək olur (94,0%).

Analoji şəraitdə 2-metilfenolun 1-propanolla alkilləşmə reaksiyasında alınan 2-propil-6-metilfenola görə selektivlik 85,0%, 2-propil-6-metilfenol və 2-metil-4-propilfenola görə ümumi selektivlik də kifayət qədərdir (91,0%).

Xammalda spirtin mol payının iki dəfə artırılması 2-metilfenolun propanollarla ardıcıl alkilləşməsini xeyli artırır. Belə ki, 2-metilfenolun 1-propanolla alkilləşməsində 2,4-dipropil-6-metilfenolun selektivliyi 14,0%-dən (ν=1:1) 24,5%-ə artır.

Analoji artım o-krezolun 2-propanolla qarşılıqlı təsirində də müşahidə olunur. Bu halda 2,4-diizopropil-6-metilfenolun çevrilmiş o-krezola görə hesablanmış çıxımı 16,5% artaraq 26,5% -ə çatır. Qeyd etmək lazımdır ki, 380 ^0C və ondan daha yüksək temperatur rejimində 2-metilfenol-2-propanol katalitik sistemində kənar reaksiyaların o cümlədən alkilfenolların izomerləşmə və disproporsionlaşma kimi çevrilmələrin payı da xeyli artır.

Beləliklə, Pd-HSZM 2-metilfenolun propanollarla alkilləşmə reaksiyasında kifayət qədər katalitik xassələr göstərir. Əsasən orto-alkilləşdirici xassələr nümayiş etdirən palladium tərkibli seolit 2-propanolla alkilləşməni apardıqda para-alkilləşdirici xassələr də nümayiş etdirir.

Ədəbiyyat

1. Ворошилов Н.Н. Основы синтеза промежуточных продуктов и краситиелей. М.: Химия, 2015, 840 с.

2. Тагиев Д.Б., Агаева Н.Ф., Назарова М.К. Каталитическое алкилирование крезолов 1-пропонолом. //ЖПХ, 2013, вып. 86 (8), с. 1278-1281.

3. Ağayeva N.Ə., Mütəllimova K.M., Nəsirova İ.M. Maqnezium və sinkferrit katalizatorları iştirakında fenolun 2-propanolla alkilləşməsi. //SDU-nun Elmi xəbərləri, 2016, c.16, №2, s. 22-23.

4. Агаев А.А., Тагиев Д.Б. Алкилирование фенола метиловым спиртом на высококремнеземных цеолитах. //ЖПП, 1985, 59 (12), с. 2734-2735.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ АЛКИЛИРОВАНИЯ 2-МЕТИЛФЕНОЛА ПРОПАНОЛАМИ

Гаджиева Х.А., Ширинов П.М.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

penahsirinov@mail.ru

Приводятся результаты исследования реакции алкилирование 2-метилфенола 1- и 2-пропанолами в присутствии палладийсодержащего высококремнеземного цеолита Pd-НЦВМ. Изучено влияние температуры, обьемной скорости подачи сырья и мольного соотношения исходных компонентов на выход и изомерный состав полученных пропильных и изопропильных производных о-крезола. Показано ортоалкилирующие свойства Pd-НЦВМ в случае алкилирования о-крезола с 1-пропанолом и орто- и пара-алкилирующие свойства в системе – 2-метилфенол-2-пропанол.

Ключевые слова: 2-метилфенол, 1-пропанол, алкилирование, цеолит, пропил и изопропильные производные, выход, селективность

THE STUDY OF THE ALKYLATION REACTION OF 2-METHYLPHENOL WITH PROPANOLS

Hajiyeva Kh.A., Shirinov P.M.

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

penahsirinov@mail.ru

The results of a study of the reaction of alkylation of 2-methylphenol with 1- and 2-propanols in the presence of palladium-containing high-silica zeolite Pd-NCVM are presented. The effect of temperature, volumetric feed rate and molar ratio of the starting components on the yield and isomeric composition of the obtained propyl and isopropyl derivatives of o-cresol has been studied in this paper. The orthoalkylating properties of Pd-NCVM were shown in the case of alkylation with 1-propanol and the ortho- and para-alkylating properties in the system - 2-methylphenol-2-propanol.

Key words: 2-methylphenol, 1-propanol, alkylation, zeolite, propyl and isopropyl derivatives, yield, selectivity.

ZOL-GEL METODU İLƏ NANO-γ-Al_2O_3-ÜN SİNTEZİ HAQQINDA

İbrahimov H.C., Yusifov Y.H., Əfəndiyeva L.M., Rüstəmli G.Y., Məlikli S.R., İbrahimova Z.M.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

gulayrustemli.94@mail.ru

Açar sözlər: *zol-gel üsulu, stabilləşdirici, piroliz, alüminium oksid nano hissəcikləri*

Məlumdur ki, alüminium oksid yüksək istilik və mexaniki davamlılığına görə geniş yayılmış katalizator daşıyıcılarından biridir. O, uzun müddət katalitik aktivlik göstərir, çünki onun məsamələrinin ölçüləri sintez zamanı hissəciklərin aqlomerasiyasına imkan vermir və eyni zamanda o, metal birləşmələrini sabitləşdirmək qabiliyyətinə malikdir. Al_2O_3 əsaslı materialların seolitlər üzərində əhəmiyyətli bir üstünlüyü ondan ibarətdir ki, Al_2O_3 yalnız daşıyıcı deyil, həm də yüksək aktivliyə malik katalizator rolunu da oynaya bilir [1-3].

Son illərdə inkişaf etmiş bir səthə malik və məsamələrinin ölçülərinin bərabər paylanması sayəsində katalitik cəhətdən yüksək seçiciliyilə xarakterizə olunan nano-Al_2O_3-ün sol-gel metodu ilə sintez istiqaməti intensiv inkişaf etməkdədir. Bu metodun əsas xüsusiyyəti uyğun proses şərtlərini seçməklə oksidlərin struktur və tekstur xüsusiyyətlərini tənzimləmək qabiliyyətidir. Qeyd etmək lazımdır ki, metal oksid nanohissəciklərinin sol-gel üsulu ilə hazırlanmasında əlavə avadanlıqların istifadəsinə ehtiyac duyulmur və bunun nəticəsində də son məhsulun enerji xərclərinin və maya dəyərinin aşağı düşməsi təmin olunur [4].

Metal oksid nanohissəciklərin praktik istifadəsində əsas problem onların dayanıqlılığıdır və nanohissəciklərin aqreqatlaşmasının qarşısını almaq məqsədilə xüsusi qatqılardan istifadə olunur. Bunu nəzərə alaraq nanostrukturlaşdırılmış alüminium oksidin sintezində çökdürücü və sabitləşdirici maddə kimi monoetanolamin (MEA) və dietanolamin (DEA) birləşmələrindən istifadə edilmişdir. MEA-nın bu istifadəsinin effektivliyi onun zəif əsasi xassəyə malik olmasıdır və gücü ammonyakın suda məhlulu ilə müqayisə edilə bilər [5-7].

γ-Al_2O_3 nanohissəciklərinin formalaşması bir neçə mərhələdən sonra başa çatır:

1. Prekursor və çökdürücü-stabilləşdiricinin hidrolizi

$$Al(NO_3)_3 + HOH \rightleftharpoons Al^{3+} + 3NO_3^-$$
$$(CH_3CH_2OH)_nNH_{3-n} + H_2O \rightleftharpoons (CH_3CH_2OH)_nN^+H_{4-n} + OH^-$$

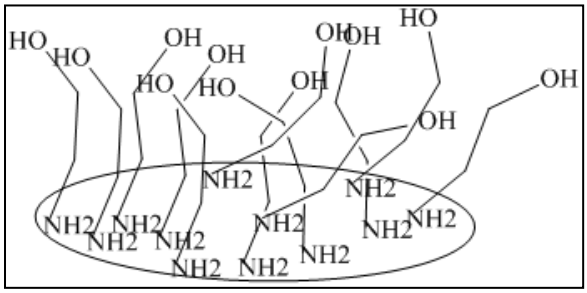
2. Hidroliz etmiş Al^{3+} ionlarının çökdürücü ilə qarşılıqlı təsiri: bu zaman zolun polikondensləşməsi nəticəsində $Al(OH)_3$ oliqomeri əmələ gəlir:

$$Al^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Al(OH)_3$$

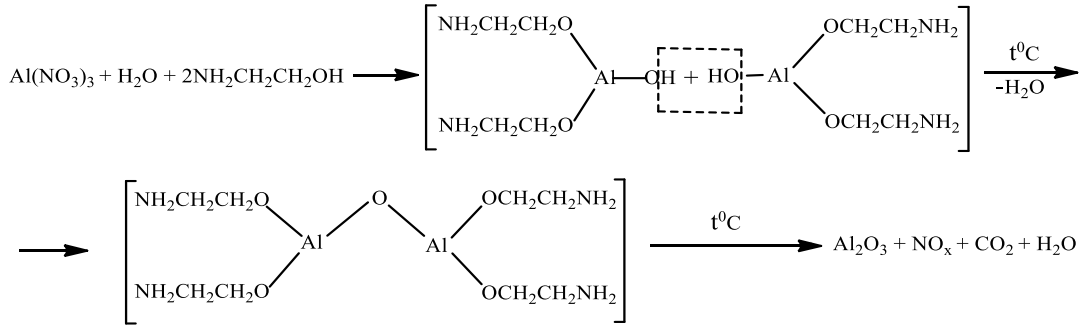
3. Temperaturun 90°C-dək yüksəldilməsi. Suspenziyanın qatılığı və dispersliyi artır, $Al(OH)_3$ ölçülərinə görə bircins paylanmış kolloid hissəciklər əmələ gəlir və onlar hidrogen rabitəsi ilə bir-birilə əlaqələnmiş şəkildə formalaşır [8].

4. Hissəciklər temperaturun təsirinə məruz qalaraq parçalanır və yenidən kristallaşaraq γ-Al_2O_3 nanostrukturunu əmələ gətirir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, suspenziyanın stabilləşməsi stabilizatorun nanohissəciklərin səthinə adsorbsiyası hesabına baş verir [9]. Sulu məhlulun geldə aminlərlə (MEA və ya DEA) qarşılıqlı təsiri alınan məhsulun yüksək monodispersliyə malik olmasını təmin edir, bu zaman aminli birləşmə alüminium hidroksidin səthinə hemisorbsiya edərək, onu stabilləşdirir və gələcək aqreqasiyasının qarşısını almış olur:

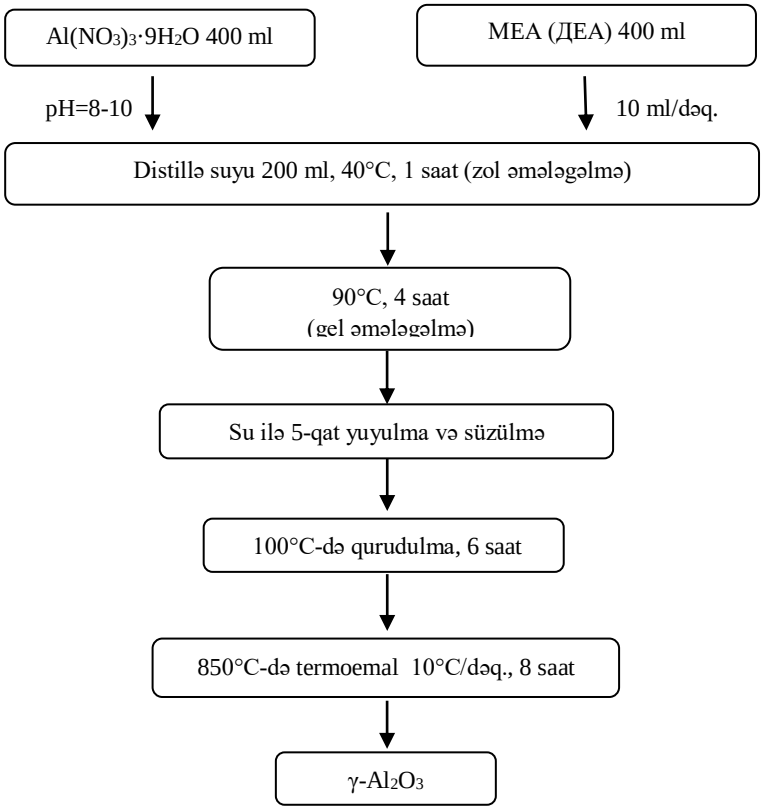


Sintez zamanı nanohissəciklərin formalaşmasının mexanizmini aşağıdakı kimi təsəvvür etmək olar:



Hidrolizə məruz qalmış Al ionlarının zolun stabilləşdiricisi olan MEA-lə qarşılıqlı təsirindən aralıq kompleks yaranır, polikondensləşmə mərhələsində oliqomer geli əmələ gəlir (sxemdə verilməmişdir) və yalnız 850°C-dək termiki emal γ-Al_2O_3 kristallitlərinin formalaşmasına gətirib çıxarır.

Hidroliz prosesi, faza əmələgəlmə və termiki emal aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır:



Al_2O_3-ün strukturu XRD metodu ilə tədqiq olunmuş və spektrdə 37.60; 39.49, 45.86, 67.03 reflekslərinin olması nümunədə əsas fazanın γ-Al_2O_3 strukturuna uyğun gəlməsi sübuta

yetirilmişdir. Şerer formulu ilə hesablanmış nümunələrdə kristalitlərin ölçülərinin emal temperaturundan asılı olaraq nisbi böyüməsi və 500-850°C intervalında 4,09-6,56 nm arasında dəyişməsi qeydə alınmışdır.

Ədəbiyyat

1. Abbasov V.M., Aliyeva L.I., Afandiyeva L.M. et. al. Aerobic oxidation of naphthene-paraffinic hydrocarbons of petroleum in the presence of γ-Al_2O_3 modified by transition metals // PPOR, v.21, №1, 2020, pp. 80-89.

2. Balaraman S., Iruson B., Kandasamy S. Phase transition avior behavior of nanocrystalline Al_2O_3 powder // Soft Nanoscience Letter, 2013, 3, pp. 69-74.

3. Ibrahimov H., Malikli S., Ibrahimova Z., Babali R., Aleskerova S. Ni-γ-Al_2O_3 catalysts for obtaining nanocarbon by decomposition of natural gas // Applied Petrochemical Research, 2021, 69, pp.1-5.

4. Eklund P., Sridharan M., Singh G., Bøttiger J. Thermal stability and phase transformations of γ-/amorphous-Al_2O_3 thin films // Plasma Processes and Polymers, 2009, 6(S1), pp. 907-911.

5. Ibrahimov H.C., Afandiyeva L.M., Malikli S.R. et.al. Obtaining of nanostructured γ-Al_2O_3 by sol-gel method / 9th Rostocker International Conference: "Technical thermodynamics: thermophysical properties and energy systems" Thermam, 2020, p. 83.

6. Jung J.S., Lee J.S., Choi G. et.al. The characterization of microstructure of cobalt on γ-Al_2O_3 for FTS: Effects of pretreatment on Ru–Co/γ-Al_2O_3 // Fuel, 2015, v.149, pp. 118-129.

8. Rogojan R., Andronescu E., Ghtulica C., Vasile B. Synthesis and characterization of alumina nanopowders obtained by sol-gel method // U.P.B. Sci. Bull. Series B, 2011, is.2, 73, pp. 68-76.

9. Titin S.F., Atiek R.N., Juliandri, Solihudin. Synthesis and characterization of gamma alumina and its adsorption capability test for pomalaa magnesium laterite, southeast sulawesi // Indonesian mining journal, 2019, v.22, №.1, pp.1-18.

10. Ибрагимов Х.Д., Рустамли Г.Ю., Меликли С.Р. и др. Синтез и физико-химические свойства нанодисперсного оксида алюминия // Доклады, 2020, v.76, №3-4, с. 34-40.

О СИНТЕЗЕ НАНО- γ-Al_2O_3 ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Ибрагимов Х.Д., Эфендиева Л.М., Юсифов Ю.Г., Рустамли Г.Й., Меликли С.Р., Ибрагимова З.М.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

gulayrustemli.94@mail.ru

Синтезированы наночастицы Al_2O_3 золь-гель методом, показано, что использованный метод рентабелен и есть возможность получения продуктов реакции с высокой селективностью. В ходе процесса была рассмотрена каждая стадия, определены благоприятные условия реакции и изучена структура наночастиц методом РФА.

Исследования показали, что амины, хемосорбируя на поверхность гидроксида алюминия, стабилизируют его и обеспечивают получение продукта с высокой монодисперсностью.

Ключевые слова: золь-гель метод, стабилизирующие, пиролиз, наночастицы оксида алюминия.

ON SYNTHESIS OF NANO-γ-Al_2O_3 BY SOL-GEL METHOD

Ibrahimov H.J., Yusifov Y.H., Efendiyeva L.M., Rustamli G.Y., Malikli S.R., Ibrahimova Z.M.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mammadaliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

gulayrustemli.94@mail.ru

Al_2O_3 nanoparticles were synthesized by the sol-gel method, it was shown that the use of the method is cost-effective, but it is possible to obtain reaction products with high selectivity. During the process, each stage was considered, favorable reaction conditions were determined and the structure of the nanoparticles was studied by XRD method. Studies have shown that amines, which chemisorbing on the surface of aluminum hydroxide, stabilize it and provide a product with high monodispersity.

Key words: sol-gel method, stabilize, pirolis, Al_2O_3 nanoparticles

FENOLUN METİLTSİKLOHEKSENLƏRLƏ KY-23 KATALİZATORU İŞTİRAKINDA TSİKLOALKİLLƏŞMƏ REAKSİYASININ TƏDQİQİ

Ələkbərova İ.İ., Ağamalıyev Z.Z.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

ialakbarova@gmail.com

Məqalədə fenolun 1(3)-metiltsikloheksenlərlə KY-23 katalizatorunun iştirakı ilə katalitik tsikloalkilləşməsindən p-(metiltsikloheksil)fenolların sintezindən, reaksiyanın temperaturundan, ilkin xammalların mol nisbətlərindən, katalizatorun miqdarından, vaxtdan asılı olaraq ilkin xammalların və reaksiya məhsullarının qatılıqlarının dəyişməsinin tədqiqindən bəhs edilir. Tədqiqatların aparılmasında məqsəd reaksiyanın ayrı-ayrı optimal rejim parametrlərinin tapılması, prosesin optimallaşdırılması və reqressiv riyazi modellərinin yaradılmasından ibarətdir.

Açar sözlər: *p-krezol, 1(3)-metiltsikloheksen, tsikloalkilləşmə, p-(metiltsikloheksil)fenol, optimallaşdırma, riyazi model.*

Aşağı oktanlı benzinlərin pirolizi prosesində xeyli miqdarda C_5- fraksiyası alınır ki, bu da hələ özünün səmərəli istifadə sahəsini tapmamışdır. Bu fraksiyanın neft-kimya sintezi kompleksinə cəlb olunması ekoloji, elmi və praktiki baxımdan çox aktual və vacib problemlərdən biridir [1, 3-5, 7].

Məlumdur ki, C_5-fraksiyasının tərkibində 12-15%-ə qədər izopren və piperilen dien karbohidrogenləri var. C_5-fraksiyasının etilenlə təzyiq altında (70-75 atm) termiki kondensləşməsindən 65-70%-dək 1- və 3-metiltsikloheksenlər qarışığı alınır.

Bu tədqiqatın aparılmasında məqsəd fenolun 1(3)-metiltsikloheksenlərlə katalitik tsikloalkilləşməsindən *p*-(metiltsikloheksil)fenolların alınması prosesinin öyrənilməsi, optimal rejim parametrlərinin tapılması və reqressiv riyazi modelin yaradılmasından ibarətdir.

Təcrübi hissə. Tsikloalkilləşmə reaksiyalarını aparmaq üçün ilkin xammal kimi fenoldan, 1- və 3-metiltsikloheksenlər qarışığından (103-112 ^oC) istifadə edilmişdir.

Fenol istifadədən qabaq qovulub təmizlənmişdir.

1(3)-Metiltsikloheksenlərin 103-112 ^oC fraksiyası etilenin C_5-fraksiyası ilə dien sintezi

məhsullarından qovulub ayrılmışdır və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: $T_{qayn.}$=103-112 ^oC; n_D^{20}=1.4515; ρ_4^{20} =0.8175; M.K = 96.

Tsikloalkilləşmə reaksiyaları üçün katalizator kimi kationit КУ-23-dən istifadə edilmişdir.

Nəticələrin müzakirəsi. Fenolun MTSH ilə tsikloalkilləşmə reaksiyasının optimal şəraitini tapmaq üçün reaksiyanın temperaturunun, vaxtının, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin, katalizatorun miqdarının məqsədli məhsulun çıxımına və seçiciliyinə təsiri araşdırılmışdır. Reaksiyanın temperaturu 80-140^oC, müddəti 2-8 saat, fenolun MTSH-ə mol nisbəti 0.5 ÷ 2:1, katalizatorun miqdarı 5-15% hədlərində öyrənilmişdir.

Prosesin optimallaşdırılması və riyazi modelinin qurulması aşağıdakı mərhələlər üzrə təcrübi göstəricilərin işlənməsi əsasında həyata keçirilmişdir:

- amillər arasında xətti asılılığın yaradılması;
- çıxış parametrləri arasında korrelyasiyanın tapılması;
- alınmış modelin əmsallarının dəyərinin qiymətləndirilməsi;
- modelin həyacanlanmaya həssaslığının analizi;
- optimallaşdırma tapşırığının həll olması və qeyri-xətti riyazi modelin yaradılması.

İlkin mərhələ statistik analizdə göstəricilər arasında qarşılıqlı əlaqə ilə xarakterizə olunur. X_i, X_j hesablanmış ölçülərinin ehtimal olunan əlaqələri müəyyən edilmişdir, harada X_1 – fenol; X_2 – MTSH; X_3 – temperatur, X_4 – vaxt, X_5 – katalizatorun miqdarı; Y_1 – məhsulun çıxımı, %; Y_2 – prosesin seçiciliyi, % (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Para-(metiltsikloheksil)fenolun çıxımının və prosesin seçiciliyinin reaksiyanın şəraitindən asılılığı

№	Fenol, q	MTSH, q	Temperatur, ^oC	Vaxt, saat	Katalizatorun miqdarı, %	Məqsədli məhsulun çıxımı, %	Prosesin seçiciliyi, %
1	47	48	80	4	7	45.4	88.2
2	47	48	100	4.5	7	60.7	90.8
3	47	48	120	5	7	76.5	95.3
4	47	48	130	2	7	64.9	89.4
5	47	48	140	4	7		
6	47	48	120	6	7	74.3	86.1
7	47	48	130	7	7	70.6	89.7
8	47	24	130	7	7		
9	47	48	120	6.5	7	78.3	94.9
10	47	72	120	3.5	7	61.2	83.6
11	47	96	120	2.5	7	54.7	87.3
12	47	48	110	5.5	7	73.3	91.4
13	47	48	110	6	7	75.5	93.6
14	47	48	120	6.5	5	64.6	92.0
15	47	48	120	6	7	75.1	96.2
16	47	48	120	5.5	10	70.1	93.3
17	47	48	120	5	15	77.9	94.7

Cütlənmiş korrelyasiya əmsallarının hesablanması aşağıdakı formula ilə həyata keçirilir:

$$r = \frac{n\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i}{\sqrt{[n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} x_i)^2][n\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} y_i)^2]}}$$

Korrelyasiyanın xətti əmsalı r ancaq xətti asılılığın sıxlıq dərəcəsi ilə xarakterizə olunur. Korrelyasiya əmsalı [-1; 1], $-1 \le r \le 1$ hədlərində əhəmiyyət kəsb edir. $|r|$-in "1"-ə yaxınlaşma dərəcəsindən asılı olaraq fərqləndirilir: zəif (0…0.3); nisbətən zəif (0.3…0.5); seçilən (0.5…0.7); kifayət qədər sıx (0.7…0.9); xeyli sıx (0.9…0.99) əlaqə $|r|$ 1-ə nə qədər yaxındırsa, əlaqə o qədər güclüdür. Hesablamaların nəticələri göstərir ki, tapılmış korrelyasiya əmsallarını Çeddok şkalası üzrə 0.3-0.8 hədlərindədir. korr(1,2)=0.624; korr(2,3)=0.005; korr(3,4)=0.019; korr(5,6)=0.028; korr(4,5)=0.019; korr(1,3)=0.036; korr(1,4)=0.8; korr(1,5)=0.05; korr(2,4)=0.00481; korr(2,5)=0.008; korr(3,5)=0.032.

Hesablamanın nəticələri göstərir ki, güclü korrelyasiya birinci və ikinci çıxış dəyişənləri, birinci və dördüncü çıxış dəyişənləri arasında olur. Digər dəyişənlər arasında korrelyasiya zəifdir.

Prosesin reqressiya modelini yaratmaq üçün təcrübi göstəricilərin statistik işlənməsi həyata keçirilmişdir. Təcrübələrin sayının m=16, çıxış parametrlərinin n=5 olduğunu nəzərə alsaq, funksional əlaqəni aşağıdakı kimi göstərmək olar:

$$Y_j = a_0 + \sum_{i=1}^{5} a_{ij} x_j \quad j=1,5$$

harada, Y_j – çıxış parametrləri; x_j – giriş parametrləri; a_i – reqressiya modelinin əmsalları.

Bu məqsəd üçün, D Boks-Benken planı matrisasını tapmağa imkan verən MatLab-6.5 proqramının D=bbdesign (nfactors) funksiyasından istifadə olunmuşdur.

Reqressiya tənliklərinin əmsallarını təyin etmək üçün statistik analizin göstəricilərini, reqressiya modelinin əmsallarını və cüt korrelyasiyanın əmsallarını avtomatlaşdırılmış şəkildə hesablamağa imkan verən S-plus 2000 professional proqramından istifadə olunmuşdur. Bu proqram Math Works şirkəti tərəfindən yaradılmışdır.

Styudent həddi təcrübi göstəricilərin xətalarını hesablamağa imkan verir:

$$t_1 = \frac{|a_1|}{\sqrt{S_b^2}}$$

burada S_b^2 – təcrübənin xətası.

a_i əmsalı aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$a_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_{ij} Y_i}{\sum_{i=1}^{n} X_i^2}$$

harada X_{ij} – planlaşdırılmış matrisada i amilinin nizamlama həddi.

a_k reqressiya modelinin əmsallarının qiymətlərini əlsə etmək üçün reqressiya xətalarının kvadratlar cəmini miniuma endirilməsi vacibdir:

$$\sum_i (y_i - a_1 - a_2 x_1 - a_2 x_2 - \ldots - a_4 x_2^2)^2 \to \min$$

Tapşırığın həlli a_k-ya nisbətən xətti tənliklər sisteminin həlli ilə uyğunlaşdırılır. Alınmış reqressiya tənliklərinin keyfiyyəti haqqında təcrübənin təsadüfi xətalarını $\varepsilon_i = \overline{y_i} - y_i$ – tədqiq

etməklə fikir yürütmək olar. Dispersiyanın qiymətləndirilməsi aşağıdakı formul ilə hesablanır:

$$S^2 = (\sum (Y_i - \overline{Y})^2)/(N\text{-}P\text{-}1)$$

S – reqressiyanın standart xətası adlanır. S nə qədər azdırsa, reqressiya tənliyi müstəqil Y dəyişini ilə o qədər yaxşı uzlaşır.

Tənliyin əmsallarını təyin etmək üçün Math Works şirkəti tərəfindən yaradılmış S-plus 2000 professional proqramından istifadə edilmişdir. Bu təcrübi alınmış göstəricilərin avtomatlaşdırılmış riyazi işlənməsi, statistik analizi, reqressiya əmsallarının hesablanması üçün önəmlidir.

2 Saylı cədvəldə çıxış parametrlərinin təcrübi və hesablanmış qiymətləri verilir.

Styudentin tabulləşmə qiyməti p=0.05 qiymət səviyyəsi və sərbəst dərəcə rəqəmləri f=3 üçün tp(f)=3.182-ə bərabərdir. Əmsalların əhəmiyyətini qiymətləndirərək tənliklər sistemi şəklində göstərilən reqressiya əmsalları alınmışdır:

$$Y_1 = 13.2+0.00012*X_1 + 0.022276*X_2 + 0.282951*X_3 + 0.0002*X_4 + 0.310636*X_5 + \\ + 0.704403*X_4X_5 – 0.05366*X_4\text{^}2 – 0.11665*X_5\text{^}2$$

$$Y_2 = 131.46+0.00013*X_1 – 0.04215*X_2 + 0.059271*X_3 – 3.56954*X_4 – 13.0335*X_5 + \\ + 1.646759*X_4X_5 – 0.51569*X_4\text{^}2 – 0.226704*X_5\text{^}2$$

Optimallaşma tapşırığının həlli üçün, xətti proqramlaşdırma tapşırığını müasir alqoritmi saxlayan MatLab-6 proqramından istifadə olunmuşdur [2, 6].

Cədvəl 2. Təcrübi və hesablanmış göstəricilərin müqayisəsi

Məqsədli məhsulun çıxımı, %		Prosesin seçiciliyi, %	
Təcrübi	Hesablanmış	Təcrübi	Hesablanmış
45.4	46.34	88.2	87.68
60.7	61.28	90.8	90.37
76.5	74.42	95.3	94.86
64.9	65.37	89.4	89.13
74.3	72.63	86.1	86.64
70.6	68.86	89.7	89.37
61.2	59.15	83.6	83.08
54.7	55.68	87.3	85.97
73.3	72.11	91.4	90.73
75.5	74.27	93.6	92.18
64.6	64.53	92.0	92.67
70.1	68.95	93.2	93.59
75.8	72.21	96.3	94.24
77.9	76.57	94.7	93.75

Optimallaşdırma həddi kimi maksimum funksional götürülmüşdür:

$$F_{max} = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$$

Prosesin göstəriciləri aşağıdakı hədlərdə götürülüb:

$$47 \le X_1 \le 47; \quad 24 \le X_2 \le 96; \quad 80 \le X_3 \le 140;$$

$$2 \le X_4 \le 7; \quad 5 \le X_5 \le 15.$$

Optimallaşdırma tapşırığının həlli göstərmişdir ki, ən yüksək çıxım

Y_{1max}=74.42% qiyməti bu hədlərdə olur X_1=47; X_2=48; X_3=120.48; X_4=4.98; X_5=7.28;
Y_{2max}=94.86% qiyməti bu hədlərdə olur X_1=47; X_2= 48; X_3=120.48; X_4=4.98; X_5 =7.28
Alınmış nəticələr təcrübi göstəricilərlə bir-birinə uyğun gəlir.

Ədəbiyyat

1. Dana Vitvarova, Lenka Lupinkova, Martin Kubu. Alkylation of phenols and acylation 2-methoxynaphthalene over SSZ-33 zeolites. //Microporous and Mesoporous Materials, 2015, Vol. 210, pp. 133-141.

2. Steimel J., Harrmann M., Schembecker G., Engell S. Model-based conceptual design and optimization tool support for the early stage development of chemical processes under uncertainty. Computers & Chemical Engineering, 2013, Vol.59, pp.63-73.

3. Terekhov A.V., Zanaveskin L.N., Khadzhiev S.N. Selecting an optimum catalyst for producing para-tert-butylphenol by phenol alkylation with tert-butanol // Petroleum chemistry. 2017. V. 57, № 8. pp. 714-717.

4. Zokirova U.T., Khidirova N.K., Koroleva A.A. et al. Alkylation by polyprenols of ortho- and para-cresols: synthesis of isomeric polyprenylcresols // Chemistry of Natural Compounds. 2020. V. 56, № 1. pp. 39-43.

5. Нагиева М.В., Агамалиев З.З., Кулиева Э.М., Алиева С.Г., Расулов Ч.К. Синтез метиловых эфиров 4(4-гидроксифенил)- и 4′-метил-(4-гидроксифенил)циклогексан-карбоновых кислот и их аминометилированных производных // Нефтепереработка и нефтехимия, 2018, № 6, с. 38-42.

6. Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB: учеб. пособие. СПб: "БХВ-Петербург", 2016, 384 с.

7. Чукичева И.Ю., Федорова И.В., Шумова О.А. и др. Алкилирование *п*-крезола камфеном под действием алюминийсодержащих катализаторов. Химия растительного сырья, 2010, №4, с. 63-66

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ЦИКЛОАЛКИЛИРОВАНИЯ ФЕНОЛА МЕТИЛЦИКЛОГЕКСЕНАМИ В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРА КУ-23

Алекперова И.И., Агамалиев З.З.
Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА,
г. Баку, Азербайджан
ialakbarova@gmail.com

В статье приведен синтез *п*-(метилциклогексил)фенолов, в результате реакций циклоалкилирования фенола 1(3)-метилциклогексенами в присутствии катализатора КУ-23, были изучены влияния мольного соотношения исходных соединений, количества катализатора на концентрацию исходных соединений и продуктов реакции в зависимости от времени. Целью исследований является нахождение оптимальных режимных параметров, оптимизация процесса и создания регрессивной математической модели.

Ключевые слова: *п*-крезол, 1(3)-метилциклогексен, циклоалкилирование, *п*-(метилциклогексил)фенол, оптимизация, математическая модель.

STUDY OF THE REACTION OF CYCLOALKYLATION PHENOL BY METHYLCYCLOHEXENES IN THE PRESENCE OF THE KU-23 CATALYST

Alekberova I.I., Aghamaliyev Z.Z.
Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mammadaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan
ialakbarova@gmail.com

The article describes the synthesis of *p*-(methylcyclohexyl) phenols, as a result of the reactions of phenol cycloalkylation with 1(3)-methylcyclohexenes in the presence of the KU-23 catalyst, the influence of the molar ratio of starting compounds, the amount of catalyst on the concentration of starting compounds and reaction products depending on time was studied. The aim of the research is to find the optimal operating parameters, optimize the process and create a regressive mathematical model.

Key words: *p*-cresol, 1(3)-methylcyclohexene, cycloalkylation, *p*-(methylcyclohexyl) phenol, optimization, mathematical model.

FERRİT KATALİZATORLARININ İŞTİRAKI İLƏ 1-NAFTOLUN ETANOLLA QARŞILIQLI TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

Süleymanova P.V., Nəzərova M.K.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
parvana.suleymanova80@mail.ru

Məruzədə 1-naftolun etanolla alkilləşmə reaksiyasında ferrit katalizatorlarının xassələrinin tədqiqinin nəticələri verilir.

Açar sözlər: 1-naftol, etanol, alkilləşmə, ferrit katalizatoru.

Ferritlər üçlü oksid katalizatorlar olub $MFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3$ tərkibə malikdir. İkivalentli metallardan, sink, maqnezium, kobalt və mis tərkibli katalizatorlarda MFe_2O_4-un qatılığı 25,0 kütlə % olmuşdur. İlkin tərcübələr nəticəsində belə tərkibli ferrit katalizatorları naftolların etanolla alkilləşmə reaksiyasında daha yüksək aktivlik göstərmişdir. Cədvəldə 4 növ ferrit katalizatorların 1-naftolun etanolla alkilləşmə reaksiyasındakı aktivliyi və selektivliyi verilmişdir. Bu ferritlərə $MgFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3$, $ZnFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3$, $CoFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3$ və $CuFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3$ aiddir.

Daha əlverişli katalizatoru seçmək üçün müqayisəedici göstərici kimi çevrilmiş 1-naftola görə hesablanmış reaksiya məhsullarının çıxımı və 1-naftolun konversiyası götürülmüşdür. Təcrübələr 330 ^{0}C temperaturda, verilən xammalın 1.0 st^{-1} həcmi sürətində (υ) və 1-naftolun etanola olan mol nisbətinin (ν) 1:4 qiymətində həyata keçirilmişdir. Akilləşmə reaksiyasının nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi alkilləşmə prosesində əmələ gələn məhsulların sayı çoxdur. Onlar içərisində daha çox selektivliyə malik olanla 1-etoksinaftalinlər və etilnaftollardır. Onlara görə reaksiyanın ümumi selektivliyi 73.0-82.5% olur. Ən aşağı nəticə sink ferrit katalizatorunda (73.0%) ən yüksək ümumi selektivlik isə misferrit katalizatoru iştirakında əldə olunur. 1-naftolun konversiyasına gəldikdə fərqli nəticələrlə rastlaşırıq. Belə ki, sink ferrit katalizatoru iştiralında 1-naftolun konversiyası 54.0%, maqnezium ferrit iştirakında isə ən aşağı nəticə (26.5%) əldə olunur. 1-etoksinaftalinlər və etilnaftolların başlanğıc naftola görə hesablanmışümumi çıxımları katalizatorlar üzrə aşağıdakı sıra üzrə azalır:

$CoFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3 \geq ZnFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3 > CuFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3 > MgFe_2O_4 \cdot \gamma \cdot Al_2O_3$

Cədvəl. Müxtəlif ferrit katalizatorları iştirakında 1-naftolun etanolla alkilləşmə reaksiyasının nəticələri.

Reaksiya şəraiti: T-320 ^0C, υ–1,0 st^{-1}, 1-naftolun etanola olan mol nisbəti ν=1:4

Göstəricinin adı	Katalizatorun kütlə %-i ilə tərkibi			
	25-$MgFe_2O_4$ 75- $\gamma \cdot Al_2O_3$	25-$ZnFe_2O_4$ 75- $\gamma \cdot Al_2O_3$	25-$CoFe_2O_4$ 75- $\gamma \cdot Al_2O_3$	25-$CuFe_2O_4$ 75- $\gamma \cdot Al_2O_3$
1-naftolun konversiyası, %	26.5	54.0	50.5	33.5
Çevrilmiş 1-naftola görə hesablanmış müxtəlif qrup reaksiya məhsullarının çıxımı, %				
1-etoksinaftalinlər	34.0	17.5	14.0	28.5
etilnaftollar	46.5	55.5	64.5	54.0
dietilnaftollar	1.0	4.5	3.0	2.0
1-oksobirləşmə	5.6	7.2	8.0	7.5
naftalinin alkil homoloqları	6.5	8.0	7.0	3.5
kondensləşmə məhsulları	5.0	3.0	1.5	3.0
etilnaftollarda 2-etil-1-naftolun qatılığı, kütlə %	98.0	92.0	93.5	95.5

Belə ki, kobalt ferritdə ümumi çıxım 39.6%, maqnezium ferritdə isə bu göstərici cəmi 21.3% təşkil edir.

Alınan 1-etoksinaftalinlər və etilnaftolların bir-birinə nisbətinə gəldikdə maqnezium və mis ferritlərdə naftoldakı oksigenə görə etilləşmə prosesi kifayət dərəcədə baş verir və etoksinaftalinlərə görə selektivlik uyğun olaraq 34.0 və 28.5% olur. Sink və kobalt ferritlərdə isə üstünlüyü halqadakı 2-vəziyyətində baş verən alkilləşmə təşkil edir. Bu zaman etilnaftollara görə selektivlik uyğun olaraq 55.5 və 64.5% təşkil edir.

Ferrit katalizatorlarının tərkibi 1-naftolun etanolla alkilləşməsindən alınan alkilatların tərkibinə də öz təsirini göstərir. Əsasən eyni tərkibli alkilatlarda alınan məhsulların çıxımı xeyli fərqli olur. Belə ki, etil naftolların ardıcıl C-alkilləşməsi ən az maqnezium ferrit və ən çox sink ferrit katalizatorları iştirakında baş verir. Alkilləşmənin dehidroksilləşmə ilə dərinləşməsinə daha çox sink və kobalt ferritlər olan halda müşahidə olunur və bu zaman əmələ gələn alkilatlarda naftalinin alkil homoloqlarının qatılığı xeyli artiır. Karbona görə 1-naftolun monoalkilləşməsi əsasən 2-vəziyyətində baş verir və bütün ferritlər iştirakında bu hal təkrar olunur. Göründüyü kimi alınan etilnaftollar qarışığında 2-metil-1-naftolun qatılığı 92.0-98.0% təşkil edir.

1-naftolun etanolla alkilləşmə reaksiyasında daha yüksək katalitik xassələr kobaltferrit katalizatoruna məxsusdur. Belə ki, çevrilmiş və başlanğıcdakı 1-naftola görə hesablanmış etilnaftolların çıxımlarının ən yüksək qiyməti bu katalitik sistem götürüldükdə əldə olunur və uyğun olaraq 64.5 və 39.6% təşkil edir.

Təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, katalizatorda aktiv kütlənin 25% kütlə olması da məqsədəuyğundur. $CoFe_2O_4$-un katalizatordakı qatılığının azaldılması (18% kütlə) 1-naftolun konversiyasını qismən artırsa da (59.0 %) məqsədli məhsula görə selektivliyi 10.0% aşağı salır. Bu zaman alkilləşmə prosesinin daha dərinləşməsi nəticəsində yan məhsulların (alkilnaftalinlər kondensləşmə məhsulları) çıxımı artır. Katalizatorda aktiv kütlənin qatılığının artırılması (35 kütlə %) da əlverişli deyildir. Çünki bu halda 1-naftolun konversiyasının kəskin

azalması (20.5%) etanolun kənar çevrilmələrinin artması və katalizatorun istismar xassələrinin azalması müşahidə olunur.

Alkilləşmə prosesində daha aktiv və selektiv katalizator kimi seçilmiş kobaltferritdə (25 kütlə % $CoFe_2O_4$ 75.0 kütlə % - $\gamma \cdot Al_2O_3$) aktiv kütlənin tərkibi aşağıdakı kimidir: (kütlə % ilə) kobalt (II) oksid 7,6, dəmir (III) oksid – 17,4.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 1-НАФТОЛА ЭТАНОЛОМ В ПРИСУТСТВИИ ФЕРРИТОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Сулейманова П.В., Назарова М.К.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
parvana.suleymanova80@mail.ru

В докладе приводятся сравнительные данные активности и селективности четырех ферритовых катализаторов ($MFe_2O_4.\gamma Al_2O_3$; M-Mg, Zn, Co, Cu) в реакции взаимодействия 1-нафтола этанолом. Наилучшие каталитические свойства в этой реакции проявляет $CoFe_2O_4.\gamma Al_2O_3$. Общая селективность образования моноэтил производных 1-нафтола в присутствии тройной оксидной системы, содержащей активную массу ($CoFe_2O_4$) 25.0% составляяет 73.0 %.

Ключевые слова: 1-нафтол, этанол, алкилирование, ферритный катализатор.

RESEARCH OF THE INTERACTION OF 1-NAPHTHOL WITH ETHANOL IN THE PRESENCE OF FERRITE CATALYSTS

Suleymanova P.V., Nazarova M.K.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
parvana.suleymanova80@mail.ru

The report provides comparative data on the activity and selectivity of four ferrite catalysts (MFe2O4.γAl2O3; M-Mg, Zn, Co, Cu) in the reaction of interaction of 1-naphthol with ethanol.CoFe2O4.γAl2O3 exhibits the best catalytic properties in this reaction. The total selectivity of the formation of monoethyl derivatives of 1-naphthol in the presence of a ternary oxide system containing an active mass (CoFe2O4) 25.0% is 73.0%.

Key words: 1-naphthol, ethanol, alkylation, ferrite catalyst.

OKSİD KATALİZATORLARI İŞTİRAKINDA 2-METİLANİLİNİN METANOLLA ALKİLLƏŞMƏSİ

Mustafayeva N.A., Muradov M.M., Ağayev Ə.Ə.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
naila550@mail.ru

Açar sözlər: *2-metilanilin, metanol, alkilləşmə, oksid katalizatoru, konversiya, selektivlik*

Anilinin aşağı molekul kütləli alkil homoloqları rezinin emalında, antioksidantlar, boyalar, dərman preparatları, vitaminlər istehsalında istifadə edilir [1, 2]. Onların halogenli törəmələri isə geniş hüdudlu maye kristallik mezofazalı olub, yüksək dielektriki xassələrə və optiki anizotropiyaya malik olduqlarından müxtəlif növ displey quruluşlarında tətbiq olunur [3]. Bu birləşmələrə tələbatın

artması onların alınma üsullarının yenilənməsini və təkmilləşdirilməsini tələb edir.

Məruzədə 2-metilanilinin metanolla alkilləşmə reaksiyasında müxtəlif tərkibli oksid sistemlərin katalitik xassələrinin tətbiqinin nəticələri verilir.

Təcrübələr tərpənməz laylı katalizatoru olan reaktorlu qurğuda aparılmış, alınan reaksiya qarışığının analizi xromatoqrafik və spektral üsullarla həyata keçirilmişdir. Katalizator kimi Al_2O_3, Cr_2O_3, Cr_2O_3 - Al_2O_3 və V_2O_5 - Al_2O_3 sistemləri götürülmüşdür (cədvəl).

Cədvəl. Müxtəlif katalizatorlar iştirakı ilə 2-metilanilinin metanolla alkilləşmə reaksiyasının nəticələri
(reaksiyanın şəraiti: υ-1.0 st^{-1}, ν=1:3 mol/mol)

Göstəricinin adı	Katalizatorun tərkibi, kütlə % ilə							
	Al_2O_3		Cr_2O_3		7.0 -Cr_2O_3 93.0- Al_2O_3		3.0-V_2O_5 97.0- Al_2O_3	
Katalizatorun xüsusi səthi, m^2/q	235		105		215		180	
Temperatur, ^0C	320	380	320	380	320	380	320	380
Reaksiya məhsullarının çevrilmiş 2-metilanilinə görə hesablanmış çıxımı, % ilə, o cümlədən								
N-, 2-dimetilanilin	83.0	10.0	60.0	3.2	25.0	7.5	85.0	30.5
N-, N-, 2-trimetilanilin	10.0	5.0	7.5	4.0	15.0	1.0	4.0	2.0
2.6-dimetilanilin	5.0	70.0	25.0	56.2	48.0	50.0	6.5	46.5
2.4-dimetilanilin	1.5	10.5	3.0	30.4	8.5	27.1	3.5	15.5
digər dimetilanilinlər	-	3.5	1.5	5.8	2.5	11.5	-	4.0
2-metilanilinin konversiyası,%	58.0	70.0	24.0	35.0	52.0	72.0	56.0	81.0

Cədvəldən göründüyü kimi, bu oksid sistemlərini səciyyələndirən cəhət ondan ibarətdir ki, 2-metilanilinin karbon atomuna görə alkilləşməsi onun azot atomuna görə alkilləşməsi ilə hətta aşağı temperaturda (320 ^0C) belə rəqabətdə olur.

Cədvəldən göründüyü kimi, aşağı temperaturda azota görə alkilləşmə payı yüksək olan katalizatorlara Al_2O_3 və onun vanadiumla modifikasiya olunmuş nümunəsini misal göstərmək olar. Maraqlısı odur ki, hər iki katalizatorlar iştirakı ilə alınan məhsula görə selektivlik 80%-dən yüksəkdir. Ən aşağı xüsusi səthə malik olan Cr_2O_3-ə gəldikdə, azota görə alkilləşmənin payı da aşağı temperaturda aromatik amində karbona görə metilləşməni xeyli üstələyir, lakin bu katalitik sistemdə 2-metilanilinin konversiyası ən aşağı qiymətə malik olur (24.0%) Xrom-alüminium katalitik sisteminə gəldikdə, alınan nəticələr ayrı-ayrılıqda götürülmüş bu oksidlərin katalitik xassələrindən kökündən fərqlənir. Hətta 320^0C temperaturda belə alınan ksilidinlərin ümumi selektivliyi azota görə alkilləşmə məhsullarının selektivliyini 1.5 dəfə üstələyir. Daha maraqlı nəticələrə üçlü oksid sistemi iştirakı ilə amin molekulundakı azot və karbona görə alkilləşmənin bərabər payda baş verməsini göstərmək olar. Bu zaman alınan N-alkilləşmə və C-alkilləşmə məhsullarının mol nisbəti 1:1 olur.

Temperaturun 380^0C-yə qaldırılması istifadə olunan bütün katalizatorların (V_2O_5-Al_2O_3 istisna olunmaqla) eyni katalitik xassələr göstərməsinə gətirib çıxarır. Alkilatlarda N-alkilləşmə məhsullarına görə selektivlik kəskin azalmaqla yanaşı, C-alkilləşmə məhsullarının selektivliyi durmadan artır. Xüsusən Cr_2O_3-Al_2O_3 katalitik sistemi iştirakı ilə baş verən katalitik proses zamanı alınan ksilidinlərə görə selektivlik 88.6% (ikili sistemdə) təşkil edir. V_2O_5-Al_2O_3 sisteminə gəldikdə bu katalizator iştirakı iləalınan ksilidinlərin izomer tərkibini nəzərdən keçirdikdə məlum olur ki, iki

izomer, o cümlədən, 2.6- və 2.4-dimetilanilinlər digərləri ilə müqayisədə üstünlük təşkil edirlər. Bu iki izomer qarışığında bütün hallarda 2.6-dimetilanilinin qatılığının çox olması təsdiqlənsə də, bəzi alkilatlarda mövcud olan ksilidin qarışığında onun digər izomerlərinin də kütlə payının kifayət qədər olması üzə çıxır. Xüsusən Cr_2O_3-Al_2O_3 katalizatoru iştirakı ilə aparılmış katalitik prosesdə əmələ gələn ksilidinin digər izomerlərinin (2.5-, 2.3-dimetilanilinlər qarışığı) selektivliyi 11.5%-ə çatır.

Xrom-alüminium sistemində xromun qatılığının 3.0 kütlə %-ə salınması alınan ksilidin qarışığında 2.6-dimetilanilin selektivliyini 380^0C temperaturda 60.2% qaldırmaqla yanaşı, 2.4-izomerin selektivliyini 18.0% aşağı salır. Bu zaman N-alkilləşmə məhsullarına görə selektivlik 14.0% qalxır və N-,N-dimetilanilin bu qarışıqda üstünlük təşkil edir. Xrom oksidinin katalizatordakı qatılığının 10-12.0%-ə qalxması ksilidinizomerlərinin tərkibinə az təsir etsə də, bu zaman 2-metilanilinin birdəfəlik konversiyası ~10.0% aşağı düşür ki, bu da məqsədli məhsulların çıxımına mənfi təsir göstərir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar nəticəsində 2-metilanilinin metanolla alkilləşmə reaksiyasında oksid katalizatorlarının katalitik xassələri təfsilatı ilə öyrənilmişdir. Aşağı temperarurda (320^0C) N-alkilləşmənin üstünlük təşkil etdiyi (>60.0%) katalizatorlar kimi Al_2O_3, Cr_2O_3, V_2O_5 - Al_2O_3, C-alkilləşmənin üstünlük təşkil etdiyi (48.0%) sistem kimi Cr_2O_3-Al_2O_3 olduğu müəyyən edilmişdir. Yüksək temperaturda (380 ^{0}C) C-alkilləşmənin payı daha çox olan (70.0%) katalizator Al_2O_3 olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Ворожцов Н.Н. Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей. М.: Химия, 2015, 840 с.

2. Haas Carl. Aniline the builder. // Europ. Chem. News, 2011, 87, № 3750, pp. 17-20.

3. Патент 6485799 США. Производные анилина жидкокристаллические композиции, их содержащие и жидкокристаллические элементы дисплея / Fijita Atsuko, Tanuira Norio, Fereachi Hirojuki/ опубл. в РЖХим 03.18-19Н91П.

АЛКИЛИРОВАНИЕ 2-МЕТИЛАНИЛИНА МЕТАНОЛОМ В ПРИСУТСТВИИ ОКСИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Мустафаева Н.А., Мурадов М.М., Агаев А.А.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

naila550@mail.ru

Приводятся результаты исследования реакции алкилирования 2-метиланилина метанолом над оксидными катализаторами, в частности, Al_2O_3, Cr_2O_3, Cr_2O_3-Al_2O_3 и V_2O_5 - Al_2O_3. Показано что, даже при низкой температуре (320 ^{0}C) все каталитические системы приводят паралелльное N- и C-алкилирования орто-толуидина. Наилучшие показатели по N- и C-алкилирования проявляет Al_2O_3. При температуре 320 ^{0}C селективность реакции по N-, 2-диметиланилину равна 83.0% выход, а при 380 ^{0}C выход 2.6-диметиланилина в расчете на прореагировавший 2-метиланилин составляет 70.0%.

Ключевые слова: 2-метиланилин, метанол, алкилирование, оксидный катализатор, конверсия, селективность

ALKYLATION OF 2-METHYLANILINE WITH METHANOL IN THE PRESENCE OF OXIDE CATALYSTS

Mustafayeva N.A., Muradov M.M., Aghayev A.A.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
naila550@mail.ru

The results of a study of the alkylation reaction of 2-methylaniline with methanol over oxide catalysts, inparticular, Al_2O_3, Cr_2O_3, Cr_2O_3-Al_2O_3 and V_2O_5 - Al_2O_3, are presented.

It was shown that, even at low temperatures (320 ^{0}C), all catalytic systems lead to parallel N- and C-alkylation of ortho-toluidine.

The best indicators for N- and C-alkylation are shown by Al_2O_3.

At a temperature of 320^{0}C, the selectivity of the reaction with respect to N-, 2-methylaniline is 83.0% yield, and at 380^{0}C, the yield of 2.6-dimethylaniline, calculated on the reacted 2-methylaniline, is 70.0%.

Key words: 2-methylaniline, methanol, alkylation, oxide catalyst, conversion, selectivity.

SİLİSİUM TƏRKİBLİ DİURETANIN ALINMASI

Cəfərli G.E., Hacıyev İ.N.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
gulruh.jafarli@gmail.com

Məqalədə uretan spirti və silisium tərkibli diuretanın sintezi təqdim edilmişdir. Yerli xammal əsasında monouretan və silikon tərkibli birləşmələrin zərərsiz və təhlükəsiz üsulla əldə edilməsinin mümkünlüyü göstərilmişdir. Sidik cövhəri və propilenqlikol əsasında monouretan spirti alınmışdır. Tetraetoksisilan ilə uretan spirtinin reaksiyasının gedişi göstərilmişdir.

Açar sözlər: *sintez, silisium dipropiloldiuretan, uretan spirti, sidik cövhəri, propilenqlikol, kondensasiya, tetraetoksisilan.*

Tərkibində uretan qrupu ($-\overset{R}{\underset{|}{N}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$; burada R radikalı H-, alkil-, aril- və ya asildir) olan yüksəkmolekullu birləşmələr, molekulun digər hissəsinin quruluşundan asılı olmayaraq, poliuretanlara aid edilir. Poliuretan makromolekullarında ilkin birləşmələrdən asılı olaraq sadə efir, amid, sidik cövhəri və digər funksional qruplar da mövcud ola bilər. Lakin poliuretanların əsas xüsusiyyətləri onlarda məhz yüksək fiziki qarşılıqlı təsir enerjisinə malik uretan qruplarının olması ilə müəyyən edilir. Buna görə də poliuretanlarda, torşəkilli kimyəvi quruluşla yanaşı, xarici fiziki təsirlərdən (temperatur, deformasiya və s.) polimerin yenidən qurulmasına təsir edə bilən və poliuretanın xüsusiyyətlərini (aşınma müqaviməti, istilik müqaviməti, deformasiya-güc xüsusiyyətləri və s.) müəyyən edən fiziki şəbəkə də mövcuddur [4].

Poliuretanlar böyük sənaye əhəmiyyəti olan polimer materiallara aiddir. Onların əsasında sintetik liflər, elastomerlər, penomateriallar, plastik kütlələr, hermetiklər, rezin, yapışqanlar, lak-boya materialları və b. alınır [3-5].

Sənaye əhəmiyyətinə malik olan poliuretanın əldə edilməsinin ənənəvi üsulları di- və ya poliizosianatlarla molekulunda ən azı iki hidroksil qrupu olan birləşmələrin qarşılıqlı təsirinə əsaslanır. Bu istehsal üsulu yüksək toksiki xassəyə malik olan diizosianatlardan istifadəyə əsaslanır. Di- və poliizosionatların çox zəhərli olması onlardan istifadəni əhəmiyyətli dərəcədə məhdudlaşdırır

[2]. Son zamanlar poliuretanın sintezinin qeyri-izosianat yollarının axtarışı aparılır. Tədqiqatın bu istiqaməti kimya texnologiyası sahəsində olduqca aktualdır.

Təqdim olunan tədqiqat işinin məqsədi sidik cövhəri, propilenqlikol və tetraetoksisilan əsasında uretan oliqomerinin sintezidir.

Eksperiment hissəsi. Sidik cövhəri və propilenqlikolun qarşılıqlı təsirindən aşağıdakı reaksiya tənliyi üzrə uretan spirt sintez edilmişdir:

$$HO\text{-}CH_2\text{-}CHOH\text{-}CH_3 + H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2 \rightarrow HO\text{-}CH_2\text{-}CH(\text{-}CH_3)\text{-}O\text{-}CO\text{-}NH_2 + NH_3$$

Qarışdırıcı, əks soyuducu və termometr ilə təchiz olunmuş kolbaya bir mol sidik cövhəri yerləşdirilir və 65-70 ^{0}C-yə qədər qızdırılır. Göstərilən temperaturda üzərinə qarışdırılmaqla nəzəri cəhətdən zəruri olan miqdardan 10% artıq olmaqla 1.1 mol propilenqlikol əlavə edilir. Propilenqlikolun verilmə sürəti elə tənzimlənir ki, reaksiya kütləsinin temperaturu 65 ^{0}C-dən aşağı düşməsin. Etilenqlikolun hamısı reaksiya zonasına verildikdən sonra kütlə həmin temperaturda əvvəlcə 30 dəq. müddətində qarışdırılır. Sonra 3 saat ərzində temperatur 70 ^{0}C-dən 145 ^{0}C-ə qədər qaldırılır. Temperatur yüksəldikcə sərbəst ammonyakın ayrılması müşahidə olunur. Ammonyakın ayrılması nəm lakmus kağızının köməyi ilə müəyyən edilir. Əldə edilmiş temperatur şəraitində reaksiya 2,5-3 saat ərzində ammonyakın ayrılması bitənə qədər davam etdirilir. Proses başa çatdıqdan sonra kolba 70 ^{0}C-ə qədər yavaş-yavaş soyudulur və alınmış tünd qəhvəyi rəngli kütlə 60-70 ^{0}C-də 30-40 dəq. Müddətində qarışdırılır. Reaksiyada iştirak etməmiş propilenqlikol reaksiya kütləsindən 150 ^{0}C-də vakuum altında qovulur. Alınmış 2-hidroksi-1-metiletilkarbamat tünd qəhvəyi rəngli özlü mayedir [6].

Diuretan molekuluna silisium atomunun daxil edilməsi aşınma müqavimətini artırır, polimer materialının termiki davamlılığını və kimyəvi müqavimətini təmin edir. Silikon tərkibli poliuretanlardan hazırlanmış detallar yüksək mexaniki möhkəmlik nümayiş etdirir. Metal üçün istiliyə davamlı antikorroziya örtüklər kimi silisiumüzvi polimerlər böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edirlər. Onlar -60 ^{0}C-dən +550 ^{0}C-ə qədər temperatur intervalında istismar olunmağa imkan verən plastik kütlələr üçün aşqarlar kimi, qövsə və istiliyə davamlı plastik kütlələrin və laylı dielektriklərin istehsalında, eləcə də mexaniki emal tələb etməyən dəqiq tökmə materiallarının alınmasında istifadə edilir [1].

Silisiumtərkibli diuretanın sintezi. Qarışdırıcı, əks soyuducu, damcı qıfı, Dina-Stark tutucusu və termometrlə təchiz olunmuş kolbaya 2 mol yeni alınmış uretan spirti və katalitik miqdarda qalay-üzvi birləşmə yerləşdirilir, 70 ^{0}C-yə qədər qızdırılır və qarışdırılmaqla üzərinə asta damlalarla bir mol tetraetoksisilan verilir. Göstərilən temperaturda reaksiya kütləsi daha 40-50 dəqiqə qarışdırılır. Reaksiyanın gedişində etil spirti ayrılır və Dina-Stark tutucusunda toplanır. Alınan məhsul tünd qəhvəyi rəngli qatranabənzər özlü mayedir.

Reaksiya aşağıdakı sxemə görə baş verir:

$$2HO\text{-}CH_2\text{-}CH(\text{-}CH_3)\text{-}O\text{-}CO\text{-}NH_2 + Si(OC_2H_5)_4 \rightarrow$$
$$\rightarrow H_2N\text{-}CO\text{-}O\text{-}CH(\text{-}CH_3)\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}Si(\text{-}OC_2H_5)_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH(\text{-}CH_3)\text{-}O\text{-}CO\text{-}NH_2 + 2C_2H_5OH$$

Reaksiya məhsulunun çıxımına temperaturun təsiri tədqiq edilmiş və prosesin optimal temperaturu təyin edilmişdir. Bu məqsədlə reaksiya 30, 50 və 70 ^{0}C temperaturlarda tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, ən yüksək çıxım 70 ^{0}C-də əldə olunur.

Beləliklə, yerli xammal əsasında ekoloji cəhətdən təhlükəsiz və səmərəli üsulla yeni silisium tərkibli diuretan alınmışdır.

Ədəbiyyat

1. Бажант В., Хваловский В., Ратоуски И. Силиконы. Кремнийорганические соединения, их получения, свойства и применение. М.: 1960, 710 с.

2. Берлин А.А., Дабагова А.К. О синтезе и полимеризации глицидилуретанов. // Высокомолекуляр. соед., 1959, т. 1, № 7, с. 946-950.

3. Farrissey W.J. The rearrangement of flycidyl-N-phnylcarbamate /W.J.Farrissey, Jr.Nashu, A.Mumin //J. Heterocicl. Chem, 1970, т. 7, № 4, pp. 333-334.

4. Михеев В.В. Отверждение акриловых сополимеров уретангликолем / В.В.Михеев, Н.В. Светлаков, Г.С. Степанов. //Лакокрасочные материалы и покрытые на их основе, 1987, № 6, с. 26-28.

5. Омельченко С.И., Кадурина Т.И. Модифицированные полиуретаны. Киев: Наукова думка, 1983, 228 с.

6. Тростянская И.И., Гаврилова О.П., Коротышева В.В., Раппоплрт Л.Я. Синтез уретаносодержащих гликолей. // Труды Ленинградского технол. ин-та, 1975, вып. 5, ч. 1, с. 8-10.

ПОЛУЧЕНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ДИУРЕТАНА

Джафарли Г.Е., Гаджиев И.Н.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

gulruh.jafarli@gmail.com

В этой статье представлены пути получения уретанового спирта и кремнийсодержащего диуретанового соединения. На основе местного сырья (карбамид) были получены моноуретан и кремнийсодержащее соединение на его основе. В результате взаимодействия мочевины с пропиленгликолем был синтезирован уретановый спирт. Приведены условия реакции мочевины с пропиленгликолем и уретанового спирта с тетраэтилолсиланом.

Ключевые слова: синтез, дипропилолдиуретан кремния, уретановый спирт, карбамид, пропиленгликоль, конденсация, тетраэтоксисилан.

OBTAINING SILICONCONTAINING DIURETHANES

Jafarli G.E., Hajiyev I.N.

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

gulruh.jafarli@gmail.com

In the article is displayed the union of urethane alcohol and silicon-containing diurethane. The plausibility of getting monourethanes and silicon-containing compounds based on local crude materials is appeared to be a safe method. A monourethane alcohol was obtained from synthesis of urea and propylene glycol. The reaction of received alcohol with tetraethoxysilane is mentioned

Key words: synthesis, silicon dipropylol diurethane, urethane alcohol, urea, propylene glycol, condensation, tetraethoxysilane.

СИНТЕЗ КОМПЛЕКСА САМАРИЯ С О-ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТОЙ И КЛАТРАТА НА ЕГО ОСНОВЕ

[1]Муншиева М.К., [2]Усубалиев Б.Т., [1]Мамедова С.Р., [1]Алиева Ф.Б.

[1]Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Ф.Нагиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

[2]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности научно-исследовательский институт «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химии», г. Баку, Азербайджан

sb_mamedova@mail.ru

Синтезирован комплекс самария с о-фталевой кислотой и на его основе клатрат с муравьиной кислотой. Рядом физико-химических методов анализа установлены составы и структуры комплексов.

Ключевые слова: *редкоземельные металлы, о-фталевая кислота, муравьиная кислота, клатратообразование, супрамолекулярное соединение.*

Редкоземельные элементы (РЗЭ) с бензойной кислотой и ее производными образуют изоструктурные комплексы. Обладая слоистой структурой, эти комплексы могут рассматриваться как клатратообразующие [1]. В этом смысле комплексы РЗЭ с бикарбоновыми ароматическими кислотами вызывают особый интерес.

В данной работе представлены результаты исследования комплекса самария с о-фталевой кислотой и клатрата на его основе с муравьиной кислотой.

По данным рентгенографического, элементного, ИК-спектроскопического и термографического исследований установлены идентичность комплекса и клатрата на его основе, форма координации о-фталевой кислоты, наличие и количество «гостевых» молекул в клатрате, а также процессы термического разложения и формирование супрамолекулярного соединения ($Sm[C_6H_4(COO)_2]_3 \cdot 2H_2O) \cdot 3HCOOH$.

Эта молекула состоит из дискретных димерных цепочек $Sm_2[C_6H_4(COO)_2]_3 \cdot 2H_2O$, в которой два фталевых аниона находятся в экваториальной плоскости, образуя две сопряженные цепочки, третий фталевый анион занимает аксиальное положение, являясь мостом между цепочками, а остальные аксиальные позиции заняты двумя молекулами воды.

Литература

1. Хиялов М.С. Синтез и строение комплексов РЗЭ с бензойной кислотой и ее пара-производными: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук. Тбилисск. гос. ун-т, 1983, 199 с.

SAMARİUMUN O-FTAL TURŞUSU İLƏ KOMPLEKSİNİN VƏ ONUN ƏSASINDA KLATRATIN SİNTEZİ

[1]Munşiyeva M.K., [2]Usubəliyev B.T., [1]Məmmədova S.R., [1]Əliyeva F.B.

[1]AMEA akad. M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, "Neftin, Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya" Elmi Tədqiqat İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

sb_mamedova@mail.ru

Samariumun o-ftal turşusu ilə kompleksi və onun əsasında qarışqa turşusu ilə klatrat

birləşməsi alınmışdır. Bir sıra fiziki-kimyəvi analiz üsulları ilə onların tərkibi və quruluşu təsdiq edilmişdir.

Açar sözlər: nadir torpaq elementləri, o-ftal turşusu, qarışqa turşusu, klatrat əmələgəlmə, supramolekulyar birləşmə.

SYNTHESIS OF SAMARIUM COMPLEX WITH O-PHTALIC ACID AND ITS CLATHRATE

[1]Munshieva M.K., [2]Usubaliev B.T., [1]Mammadova S.R., [1]Alieva F.B.

[1]Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M.F.Naghiyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

[2]Scientific-Research Institute "Geotechnological Problems of Oil,Gas and Chemistry", Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

sb_mamedova@mail.ru

Samarium complex with o-phthalic acid and its clathrate with formic acid have been synthesized. By the some physico-chemical methods the composition and structure of obtained complexes have been established.

Key words: rare earth elements, orto-phthalic acid, formic acid, clathrate formation, supramolecular compound.

IV BÖLMƏ
FUNKSİONAL MONOMERLƏR VƏ POLİMERLƏRİN ALINMASI, XASSƏLƏRİ VƏ TƏTBİQİNİN AKTUAL MƏSƏLƏLƏRİ

IV СЕКЦИЯ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОНОМЕРОВ И ПОЛИМЕРОВ

IV SECTION
ACTUAL PROBLEMS OF PREPRATION, PROPERTIES AND APPLICATION OF FUNCTIONAL MONOMERS AND POLYMERS

ЭПОКСИДНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ДИЭФИРОДИАНГИДРИДА 2-ГИДРОКСИПРОПИЛ 4-СУЛЬФОИЗОФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ

Асланова Э.Т., Рашидова М.Н., Мамедова А.А., Гейдарова С.Я., Атакишиева В.О.
Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан
ipoma@science.az

На основе моноангидрида 4-сульфоизофталевой кислоты и 1,3-диацетина получен диэфиродиангидрид 2-гидроксипропил 4-сульфоизофталевой кислоты. Полученный продукт был использован в качестве отвердителя-пластификатора для промышленной эпоксидной смолы ЭД-20. Установлено, что диэфиродиангидрид 2-гидроксипропил4-сульфоизофталевой кислоты является эффективным отвердителем-пластификатором эпоксидной смолы ЭД-20. По полученным данным было выявлено, что синтезированный диэфиродиангидрид хорошо совмещается с эпоксидной смолой ЭД-20. Показано, что в результате использования метилэндикового ангидрида в качестве соотвердителя-ускорителя температурная область отверждения композиции сдвигается в зону более низких температур.

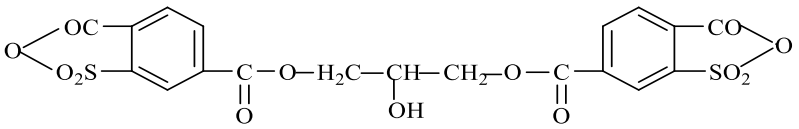
Ключевые слова: *4-сульфоизофталевая кислота, диэфиродиангидрид, пластификатор, отверждение, композиция.*

Большинство эпоксидных композиционных материалов в отвержденном виде обладают хрупкостью, ухудшающей физико-механические свойства полученного материала[9,10]. Для устранения этого недостатка в композицию вводятся соединения, обладающие пластифицирующим свойством, например, эфиры и соединения, содержащие в своем составе группы, способные отверждаться по эпоксигруппам смолы[7].

Известно, что ангидриды и диангидриды три- и тетракарбоновых кислот используются в качестве мономеров для получения термостойких полимеров [1]. Исходя из

того, что синтезированный нами моноангидрид 4-сульфоизофталевой кислоты [2] содержит в своем составе пластифицирующую эфирную группу, а также имидную и гидроксильную группы, обеспечивающие сшивку композиции[3,4,6], представляло интерес апробировать его в качестве отвердителя- пластификатора эпоксидной смолы ЭД-20.

В настоящей работе изучен процесс отверждения эпоксидной смолы ЭД-20 диэфиродиангидридом 2-гидроксипропил 4-сульфоизофталевой (ДЭДА 2-ГП 4-СИФК) следующего состава:



Процесс отверждения изучался методом дифференциально-термического анализа (ДТА)на дериватографе «Паулик-Паулик-Эрдей». По данным дифференциально-термического анализа (ДТА) было установлено, что ДЭДА 2-ГП 4-СИФК хорошо совмещается с эпоксидной смолой ЭД-20 и отверждает ее в жестком температурном режиме, о чем свидетельствует экзопик отверждения проявляемый на кривой ДТА при 260°С (максимум экзопика). Но такой высокотемпературный режим не желателен, т.к. с ростом температуры отверждения, возрастает внутреннее напряжение, что часто приводит к ухудшению физико-механических свойств композиции. Поэтому, для снижения температуры отверждения в качестве соотвердителя-ускорителя был использован МЭА (метилэндиковый ангидрид).

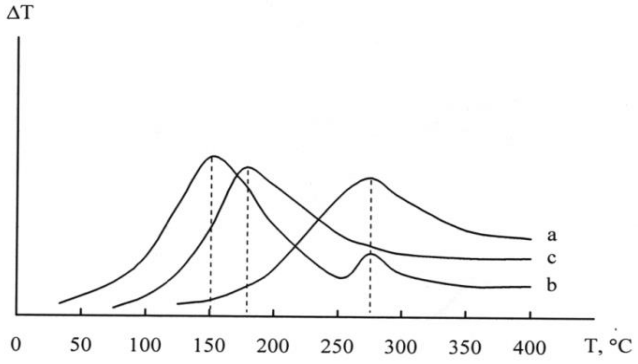


Рис. Дифференциальные кривые отверждения эпоксидных композиций:
ЭД-20+ДЭДА 2-ГП 4-СИФК(а); ЭД-20+МЭА+ДЭДА 2-ГП 4-СИФК (в); ЭД-20+МЭА (с)

Как видно из рисунка, при добавлении МЭА (1 масс.ч.) в качестве ускорителя в состав эпоксидной композиций температурная область отверждения сдвигается в зону более низких температур (150-160°С) (кривая b).

Термостабильность композиции оценивали по энергии активации распада[5], а сравнительная нагревостойкость по термогравиметрическому индексу (TQI)[8], определенному по формуле:

$$TQI = \frac{A+B}{2K}$$

где А-температура точки пересечения, в которой прямая проходящая через точки 20 и 50% потери массы, пересекаются с линией нулевых температур; В-температура точки 50%

потери массы; К-коэффициент установки, определенный из единичной термограммы материала, принятый за эталон.

Оптимальное количество ДЭДА 2-ГП 4-СИФК, используемого в качестве пластификатора-отвердителя определялось эмпирическим путем и контролировалось потерей массы по кривой термогравиметрии, а также энергией активации термоокислительного распада.

Сравнительные термические характеристики отвержденных и модифицированных эпоксидных компаундов приведены в таблице.

Таблица.Термические параметры эпоксидной композиции, отвержденной имодифицированной ДЭДА 2-ГП 4-СИФК

Композициясостава	$E_{акт.разл.}$, кДж/моль	Период полураспада $\tau_{1/2}$, мин.	TQI, ºС	Теплостойкость по Вика, ºС
ЭД-20+ ДЭДА 2-ГП 4-СИФК	190	62	120	215
ЭД-20+МЭА+ДЭДА 2-ГП 4-СИФК(10 масс.ч.)	150,5	48	110	175
ЭД-20+МЭА+ ДЭДА 2-ГП 4-СИФК(20 масс.ч.)	160,8	55	115	190
ЭД-20+МЭА	140	40	105	165

По данным таблице прослеживается влияние ДЭДА 2-ГП 4-СИФК на термостабильность эпоксидной композиции. Введение в состав композиции в качестве отвердитель-пластификатора ДЭДА 2-ГП 4-СИФК повышает термические и теплофизические характеристики эпоксидных композиций по отношению к немодифицированной эпоксидной композиции. Поскольку наивысшая энергия активации и теплостойкость эпоксидной композиции соответствует содержанию отвердителя 20 масс.ч., это количество было принято за оптимальное.

Показания результатов испытаний дают нам возможность применять синтезированный мономерДЭДА 2-ГП 4-СИФК в качестве отвердителя-пластификатора эпоксидной смолы ЭД-20.

Литература

1. Асланов Т.А. Синтез моно- и диангидрида 2-сульфотерефталевый кислоты и алкильных эфиров моноангидрида. // Азерб. химический журнал, 2002, №1, с. 41-43.

2. Асланов Т.А., Асланова Э.Т., Мамедалиева Ф.М., Ищенко Н.Я. Синтез имида 4-сульфоизофталевой кислоты и ее некоторых амидных производных. //Азерб. химический журнал, 2015, №3, с. 54-58.

3. Асланова Э.Т., Мамедов Б.А., Ищенко Н.Я., Алиев А.Д. Отверждение N,N'-диглицидилдиэфиросульфимидо в олигодигидроксифениленом. //Журн. Пластические массы, 2007, №2, с. 27-29.

4. Асланова Э.Т., Асланов Т.А., Мамедов Б.А., Ищенко Н.Я., Искендерова Э.Г. 2-гидроксипропил-1,3-*бис*-эфиросульфоимидсахарин-6-карбоновой кислоты - отвердитель-пластификатор эпоксидных смол. // Журн. Пластические массы, 2018, № 9-10, с. 10-12.

5. Куренков В.Ф. Практикум по физике и химии полимеров. М.: Химия, 1990, 299 с.

6. Ли Х., Невилл К. Справочное руководство по эпоксидным смолам, пер. с англ., М.: Химия , 1973, 192 с.

7. Мошинский Л. Эпоксидные смолы и отвердители. Тель-Авив, Аркадия пресс Лтд, 1995, 370 с.

8. Циркин М.З., Кострицкий С.Н. Стеклопластики в электромашиностроении. Ленинград, Энергоатомиздат, 1986, 1711 с.

9. Чернин И.З., Смехов Ф.М., Жердев Ю.В. Эпоксидные полимеры и композиции. М.: Химия, 1982, 230 с.

10. Edward M. Petrie. Epoxy Adhesive Formulations. McGRAW-HILL 2006. 536 p.

2-HİDROKSİPROPIL 4-SULFOİZOFTALTURŞUSU DİEFİRODİANHİDRİDİ ƏSASINDA EPOKSİD KOMPOZİSİYALAR

Aslanova E.T., Rəşidova M.N., Məmmədova A.A., Heydərova S.Y., Atakişiyeva V.O.
AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ipoma@science.az

4-sulfoisoftal turşusu monoanhidridi və 1,3-diasetin əsasında 2-hidroksipropil 4-sulfoizoftal turşusu diefirodianhidridi əldə edilmişdir. Alınan məhsul ED-20 sənaye epoksid qatranı üçün bərkidici-plastifikator kimi istifadə edilmişdir. Təyin edilmişdir ki, 2-hidroksipropil 4-sulfoizoftal turşusu diefirodianhidridi ED-20 epoksid qatranı üçün effektiv bərkidici-plastifikatordur. Əldə edilən nəticələrə görə aşkar edilmişdir ki, sintez edilmiş diefirodianhidrid ED-20 epoksid qatranı ilə yaxşı uyuşur. Göstərilmişdir ki, metilendik anhidridinin həmbərkidici-sürətləndirici kimi istifadəsi nəticəsində kompozisiyanın bərkimə temperatur sahəsi daha aşağı temperatur zonasına cəkilmiş olur.

Açar sözlər: 4-sulfoisoftal turşusu, diefirodianhidrid, plastifikator, bərkimə, kompozisiya.

EPOXY COMPOSITIONS BASED ON DIESTERDIANHYDRIDE OF 2-HYDROXYPROPYL 4-SULFOISOPHTALIC ACID

Aslanova E.T., Rashidova M.N., Mammadova A.A., Haydarova S.Y., Atakishiyeva V.O.
Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
ipoma@science.az

Diesterdianhydride of 2-hydroxypropyl 4-sulfoisophtalic acid has been obtained on the basis of monoanhydride of 4-sulfoisophtalic acid and 1,3-diacetine. The obtained product was used as a curing agent-plasticizer for industrial epoxide resin ED-20. It has been established that the diesterdianhydride of 2-hydroxypropyl 4-sulfoisophtalic acid is the effective curing agent-plasticizer of epoxide resin ED-20. It has been revealed according to the obtained data that the synthesized diesterdianhydride is well combined with epoxide resin ED-20. It has been shown that as a result of use of methylendic anhydride as curing agent-accelerator, the curing temperature field of composition is shifted to more low temperature zone.

Key words: 4-sulfoisophtalic acid, diesterdianhydride, plasticizer, curing, composition.

MODİFİKASİYA OLUNMUŞ ANHİDRİD TƏRKİBLİ POLİMERLƏRİN FOTOHƏSSASLIĞININ ÖYRƏNİLMƏSİ

Yusifli F.X., Quliyev T.D., Ramazanov Q.Ə.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
feride-yusifli@mail.ru

Alkil və tsikloalkil əvəzli metilendioksolanlarla malein anhidridinin birgə polimerlərinin allil spirti ilə dimetilformamid mühitində trietilamin iştirakında modifikasiyası aparılmışdır. Alınmış çevrilmə məhsullarının quruluşu İQ- və PMR-spektroskopiyanın köməyi ilə təyin edilmişdir.

Modifikasiya olunmuş birgə polimer məhlullarından alınan polimer təbəqələrinin şüalandırılması zamanı baş verən struktur dəyişiklikləri UB- və İQ-spektroskopiya metodları ilə təyin edilmişdir. Polimer təbəqələrinin fotoşüalandırılması zamanı baş verən tikilmə prosesinin ehtimal olunan mexanizmi araşdırılmışdır. Tədqiq olunan modifikatların işığahəssaslıq xassələrinin onların orta molekul kütlələrindən asılılığı öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *metilendioksolan, malein anhidridi, allil spirit, birgə polimer, modifikasiya, fotorezist.*

Məlumdur ki, makromolekullarında müxtəlif şüa mənbələrinin təsirinə qarşı yüksək həssaslığa malik funksional qruplar saxlayan polimerlər mikroelektronikada submikron ölçülü inteqral mikrosxemlərin hazırlanmasında geniş istifadə olunurlar [1]. Belə işığahəssas polimerlərin əsas alınma üsullarından biri məlum polimer makromolekullarına aktiv funksional qrupların daxil edilməsi ilə modifikasiyasıdır [2]. Göstərilən üsulun üstün cəhəti eyni bir yüksəkmolekullu birləşmənin əsasında müxtəlif işığahəssaslıq xassələrinə malik materialların alınmasıdır.

Qeyd edilənlərlə əlaqədar təqdim edilən iş alkil və tsikloalkil əvəzli metilendioksolanların malein anhidridi ilə birgə polimerlərinin allil spirti ilə modifikasiyasına və alınan modifikatların işığahəssaslıq xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Metilendioksolanların malein anhidridi ilə birgə polimerləşməsi inisiator olaraq azobisizoyağ turşusunun dinitrili iştirakında 60^{o}C temperaturda benzol məhlulunda aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, alınan birgə polimerlər ilkin monomerlərin ekvimolyar nisbətindən ibarətdir [3]. Sintez edilmiş birgə polimerlərin allil spirti ilə modifikasiyası dimetilformamiddə trietilamin iştirakında 80^{o}C temperaturda aparıldı. Modifikasiya olunmuş birgə polimerlər bir neçə dəfə metiletilketonda həll edilərək petroley efirinə çökdürülməklə təmizləndi və 40^{o}C temperaturda vakuumda quruduldu. Efirləşmə reaksiyası zamanı alınan modifikatların quruluşu İQ- və PMR-spektrlərinin köməyi ilə müəyyən edilmişdir.

Reaksiyanın aparılma müddətindən asılı olaraq birgə polimerlərin efirləşmə dərəcələri təyin edilmişdir. Modifikasiya olunmuş birgə polimerlərin fotoşüaların təsirindən tikilmə prosesi tədqiq edilmiş və şüalanmş polimer təbəqələrinin tikilmə dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Fotoşüalanma zamanı tədqiq olunan polimerlərdə baş verən kəmiyyət və keyfiyyət dəyişiklikləri İQ- və UB-spektroskopiya metodu ilə qiymətləndirilmişdir. Modifikasiya olunmuş birgə polimerlərin şüalanmadan əvvəl və sonra İQ- və UB-spektrlərinin tədqiqi göstərmişdir ki, fotoliz zamanı ikiqat C=C rabitəsini xarakterizə edən udulma zolaqlarının intensivlikləri azalır ki, bu da ikiqat rabitələrin tikilmə prosesində iştirakını təsdiq edir.

Ehtimal olunur ki, tədqiq edilən polimer təbəqələrinin fotoşüalanması nəticəsində baş verən tikilmə prosesi ya sərbəst radikalların iştirakı ilə tsiklik quruluşların və yaxud makromolekullar arası torvari quruluşun alınması ilə müşaiyət olunur. Modifikasiya edilmiş birgə polimerlərin fotohəssaslıq xassələrinin onların orta molekul kütlələrindən asılılığı öyrənilmiş və göstərilmişdir ki, orta molekul kütləsinin artması makromolekulda işığahəssas funksional qrupların miqdarının

artmasına səbəb olduğundan müvafiq olaraq polimerin işığahəssaslığı yüksək olur. Digər tərəfdən orta polimerləşmə dərəcəsi artdıqca tikilmə prosesinə az enerji sərf olunur.

Müəyyən olunmuşdur ki, modifikasiya olunmuş birgə polimerlərin makromolekullarında allil və karbonil qruplarının olması onların əsasnda hazırlanan materiallara yüksək işığahəssaslıqla bərabər, az defektliyə malik nazik təbəqə əmələgətirmə, müxtəlif səthlərə qarşı yaxşı adgeziya və eləcə də kifayət qədər yüksək temperatura davamlılıq verir.

Ədəbiyyat

1. Боков Ю.С. Фото-, электроно- и рентгенорезисты: Радио и связь. 1982, 136 с.

2. Рамазанов Г.А., Гасанова С.С., Гулиев А.М. Синтез и светочувствительные свойства поливинилалкенилциклопропилкарбоксилатов. //Азерб. хим. журн. Баку, 2005, №1, с. 36-39.

3. Юсифли Ф.Х., Рамазанов Г.А., Гулиев А.М. Сополимеризация алкил- и циклоалкилзамещенных метилендиоксоланов с малеиновым ангидридом. //European Scientific Journal, 2020, 10(62), part 8, p.34-38.

ИЗУЧЕНИЕ ФОТОЧУСТВИТЕЛЬНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АНГИДРИДСОДЕРАЩИХ ПОЛИМЕРОВ

Юсифли Ф.Х., Гулиев Т.Д., Рамазанов Г.А.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

feride-yusifli@mail.ru

Осуществлена модификация аллиловым спиртом сополимеров алкил- и циклоалкиламещенных метилендиоксоланов с малеиновым ангидридом в присутствии триэтиламина в растворе диметилформамида. Структура продуктов превращений определена методами ИК- и ПМР-спектроскопии. Происходящие структурные изменения при облучении полимерных пленок, полученных из растворов модифицированных сополимеров контролировали спектральными (ИК и УФ) методами. Изучен возможный механизм процесса сшивки при облучении полимерных пленок. Выявлена зависимость светочувствительных свойств исследуемых модификатов от их средней молекулярной массы.

Ключевые слова: метилендиоксолан, малеиновый ангидрид, аллиловый спирт, сополимер, модификация, фоторезист.

STUDY OF PHOTOSENSITIVITY OF MODIFIED ANHYDRIDE-CONTAINING POLYMERS

Yusifli F.Kh., Guliyev T.D., Ramazanov G.A.

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

feride-yusifli@mail.ru

The modification of copolymers of alkyl- and cycloalkyl-substituted methylene dioxolanes with maleic anhydride by allyl alcohol in the presence of triethylamine in the solution of dimethylformamide has been carried out. The structure of the conversion products has been determined by IR and PMR spectroscopy. The structural changes occurring during irradiation of the polymer films obtained from solutions of modified copolymers were controlled by spectral (IR and

UV) methods. The possible mechanism of the cross-linking process during the irradiation of the polymer films has been studied. The dependence of light-sensitive properties of the investigated modifiers on their average molecular mass has been revealed.

Key words: methylene dioxolane, maleic anhydride, allyl alcohol, copolymer, modification, photoresist

4-AMİNFENOLUN POLİKONYÜQƏ OLUNMUŞ OLİQOMERİ ƏSASINDA ELEKTROAKTİV KOMPOZİSİYALARIN ALINMASI

[1]Əhmədova R.Ə., [1]Əliyeva D.N., [1]Məmmədova S.S., [2]İsmayılova Ç.H.

[1]AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan

ipoma@science.az

[2]Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

cimnaz1952@mail.ru

Hər bir elementar manqasında reaksiyayaqabil fenol hidroksil və aromatik amin qrupları saxlayan, polikonyuqə olunmuş əlaqələr sistemli, oliqo-4-aminohidroksifenilen nümunələri sintez edilmiş, onların termoplastlarla və elastomerlərlə elektrik keçiriciliyi yüksək olan polimer-oliqomer kompozisiyaları işlənib hazırlanmış və xassələri tədqiq olunmuşdur.

Açar sözlər: *4-aminofenol, oliqo-4-aminohidroksifenilen, reaksiyayaqabil oliqomerlər, elektrik keçirici, polimer-oliqomer kompozisiyaları.*

Polimerlər təbiətən yaxşı izolyatorlardır və nisbətən yüksək xüsusi elektrik keçiriciliyinə malik olan polimerlərin sayı müqayisədə çox azdır. Elektrik keçiriciliyi, nisbətən yüksək olan polimerlər sırasına, molekulları polikonyuqə olunmuş əlaqələr sistemi saxlayan yüksəkmoekullu birləşmələr, məsələn poliasetilen, polifenilinlər, anilin, pirrol, tiofen və onların törəmələri əsasında alınan makromolekulyar birləşmələr daxildir. Lakin, qeyd olunan polimerlərin əksəriyyətinin öz növbəsində çatışmayan xüsusi cəhətləri vardır; adi həlledicilərdə praktik olaraq həll olmurlar, ərimə qabiliyyətləri yoxdur, adgeziya, deformasiya və möhkəmlik göstəriciləri çox aşağıdır. Bundan əlavə, belə polimerlərin xüsusi elektrik keçiriciliyi əksər hallarda onların sintez olunma şəraitindən asılı olaraq geniş diapazonda dəyişə bilir. Bununla əlaqədar olaraq, həllolmana və ərimə qabiliyyətini, həmçinin adgeziya və möhkəmlik xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün yuxarıda göstərilən polimerlərin funksional törəmələri sintez eilmişdir. Elektrik keçiriciliyin əhəmiyyətli dərəcədə artması, yəni onların tərkibində solitonların, polyaronlar, bipolyanorların miqdarının artmasına termiki və kimyəvi təsir etmə və nisbətən geniş miqyasda isə, leqirləşmə metodları ilə nail olunmuşdur [5-7]. Polifunksioal polikonyuqə olunmuş əlaqələr sistemli polimerlərin yeni nümayəndələri sintez edilmişdir. Oksidləşmə homo- və birgə polikondensləşmə yolu ilə mono- və dihidroksibenzollar, naftollar və aromatik mono- və diaminlər monomer kimi götürülərək yarımkeçiricilik, həllolma və ərimə xassələrinə malik homo- və birgəoliqomerlər alınmış və tədqiq olunmuşdur [1,4]. Bundan əlavə, müəyyən olunur ki, müxtəlif oksidləşdiricilərin və O_2 mühitindəyüksək temperaturun təsirindən onlar stabil makroradikallar əmələ gətirir. Polimerlərin özləri, eləcə də onların makroradiakalları paramaqnit və yarımkeçiricilik xassələri göstərirlər [2, 3].

Sintez şəraitinin dəyişmək yolu ilə bu birləşmələrin tərkibində paramaqnit mərkəzlərin (PMM) qatılığını və paralel olaraq onların elektrik xassələrini məqsədyönlü dəyişmək və tənzim etmək mümkündür. Bunula əlaqədar olaraq, hər bir elementar manqasında reaksiyayaqabil fenol hidroksil və aromatik amin qrupları saxlayan OAF nümunələri əsasında elektrik keçiriciliyi yüksək

olan polimer kompozisiyaları işlənib hazırlanmışdır.

OAF-tozu və termoplastlar şarlı dəyirmanda qarışdırılmış və bu qarışıqdan 2.6 kq (sm^2) ağırlıq altında 423K-də 0.05m diametrdə qalınlığı 0.001-0.002 m olan disklər alınmışdır. Alınmış disk 15-20 dəq qələvinin suda və ya etanolda 1%-li məhlulunda, sonra isə havada otaq temperaturunda 30-35 dəq saxlanılmış və 323-333K-də qurudulmuşdur, ardınca materialın xüsusi səthi müqaviməti ρ_s ölçülmüşdür. Alınmış nəticələr cədvəl 1-də təqdim olunmuşdur. Cədvəl 1-dən göründüyü kimi ρ_s qiyməti termoplastın tərkibinə OAF daxil edildikdən sonra artır.

Cədvəl 1.Termoplastlar və OAF əsasında alınmış kompozisiya materiallarının xüsusi səthi elektrik müqavimətləri

OAF, %	Termoplast, %	ρ_s, Om·sm		
		ASPE əsasında	PP əsasında	PS əsasında
5	95	$0.81\cdot10^9$ ($7.3\cdot10^9$)*	$2.5\cdot10^9$ ($9.1\cdot10^9$)	$4.8\cdot10^9$ ($9.8\cdot10^9$)
10	90	$3.5\cdot10^8$ ($6.4\cdot10^9$)	$8.1\cdot10^8$ ($1.2\cdot10^9$)	$9.5\cdot10^8$ ($2.7\cdot10^9$)
15	85	$8.6\cdot10^7$ ($3.7\cdot10^8$)	$9.8\cdot10^7$ ($6.0\cdot10^8$)	$2.8\cdot10^7$ ($8.5\cdot10^8$)

Qeyd: Mötərizələrdə kompozisiyaların səthini qələvinin suda məhlulu ilə işlədikdən sonra ölçülmüş ρ_s-in qiymətləri göstərilmişdir.

Sintez olunmuş OAF nümunələri aktiv əlavə kimi butilkauçuk (BK) əsasında rezin qarışıqlarının alınmasında istifadə olunmuşdur. Belə ki, rezin qarışıqları standart resept əsasında, lakin bir fərqlə hazırlanmışdır: saja əvəzinə (qismən və ya tam) OAF (25÷50k.h OAF-100k.h. kauçuka) istifadə olunmuşdur.

Müəyyən edilmişdir ki, rezin qarışığının tərkibinə saja əvəzinə OAF daxil edilməsi, alnmış rezinin möhkəmlik həddinin artmasına, nisbi uzanma və elastikliyin azalmasına gətirib çıxardır. Bunula yanaşı alınan rezinin termostabilliyi və işləmə müddəti artır, bu da yəqin ki, OAF-ın quruluş xüsusiyyəti ilə əlaqədardır: Benzol halqalarının polikonyuqə olunmuş əlaqələr sisteminə daxil olması yüksək termodavamlılığı, aromatik halqaların tərkibində hidroksil və amin qruplarının mövcudluğu isə yüksək kimyəvi aktivliyi təmin edir. Tərkibində müxtəlif miqdarda PMM saxlayan OAF nümunələri yüksək elektrik keçiriciliyi göstərir, onların elektrik keçirici komponentlərlə birlikdə istifadəsi xüsusi həcmi keçiriciliyi $10^{-8}\div10^{-6}$ $Om^{-1}\cdot sm^{-1}$ olan rezin almağa imkan verir. Saja əvəzinə (qismən və ya tamamilə) götürülən OAF miqdarının 22.5 k.h.-dən 45.0 k.h.-nə kimi (kauçukun 100 kütlə hissəsinə görə) artması, həmçinin OAF nümunəsinin tərkibində PMM miqdarının artması alınan rezinin xüsusi həcmi keçiriciliyini artırır.

Rezin kompozisiyaların tərkibinə OAF-ın müəyyən miqdarının daxil edilməsi ilə onların xassələrinin güclənməsinə yəqin ki, hissəciklərin kiçik ölçüsü, komponentlərin bir-birinə yaxşı uyuşması, hidroksil və amin qruplarının inkişaf etmiş quruluşun formalaşmasında fəal iştirakı səbəb olur. Bu oliqoaminohidroksifenilenin müəyyən miqdarının kompozisiyanın digər komponentləri ilə qarışdırma sürətindən və ya qarışdırılma müddətindən asılı olaraq alınmış rezinlərin elektrik keçiriciliyinin nəzərə çarpan dəyişməsi ilə təsdiqlənir (cəd. 2.).

ρ_s-in qiymətinin dəyişməsinin əsas səbəbi istehsal edilmiş rezinin daha mükəmməl strukturlaşması və OAF makromolekullarının emal zamanı müəyyən qədər destruksiyaya

uğramasıdır. Rezin qarışığının vulkanlaşması nəticəsində torvari quruluş formalaşır və alınan rezində nisbətən yüksək daxili gərginlik yaranır. Beləliklə, işlənib hazırlanmış kompozisiyalar əsasında alınan texniki rezin məmulatların səthində istismar zamanı statik elektrik yüklərinin toplanması ehtimalı minimuma enir.

Cədvəl 2. SKN əsasında OAF-ın müxtəlif miqdarından və komponentlərin müxtəlif qarışdırılma müddətində hazırlanmış vulkanizatorların elektrik keçiriciliyinin qiymətləri (vulkanlaşma müddəti – 40 dəq, kauçuk SKN-40)

№	OAF-ın miqdarı, k.h. (CKH-40-100 k.h.)	Qarışdırılma müddəti, dəq		$\delta \cdot 10^7$, $Om^{-1} \cdot sm^{-1}$
		Ümumi	OAF-la birlikdə	
1	22.5	41	2	0.51
2	22.5	44	5	2.1
3	22.5	46.5	7.5	4.0
4	33.8	41	2	7.6
5	33.8	44	5	17.3
6	33.8	46.5	7.5	21.2
7	45.0	41	2	73
8	45.0	44	5	86
9	45.0	46.5	7.5	97

Beləliklə, 4-amino-1-hidroksibenzolun qələvi mühitdə molekulyar oksigenin və ya H_2O_2 iştirakında oksidləşmə polikondensləşmə yolu ilə sintez edilmiş polifunksional, polikonyuqə olunmuş, makromolekulları 1-hidroksi-4-aminofenilen manqalarından təşkil olunan, həll olan, əriyə bilən termodavamlılılıq, paramaqnitizm, yarımkeçiricilik və elektron dəyişmə xassələrinə malik aminohidroksifenilenlər polimer kompozisiyalarına elektrik keçiriciliyini və fiziki-mexaniki xassələri gücləndirən əlavə kimi istifadə edilmişdir.

Göstərilmişdir ki, termoplastların (ASPE, PP, PS) tərkibinə 5-15% 4-OAF daxil edildikdə kompozisiyaların xüsusi həcmi müqaviməti nəzərə çarpacaq dərəcədə azalır. 4-OAF sənayedə istehsal edilən butil və nitril kauçuklarına da aktiv əlavə kimi istifadə olunmuşdur. Təyin olunmuşdur ki, BK və SKN-40 əsasında alınmış standart rezin qarışıqlarında sajanı qismən və ya tam şəkildə 4-OAF ilə əvəz etməklə elektrik keçirici rezinlər əldə etmək mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Alireza Valipour, Peyman Najafi Moghaddam, Bakhtiyar A. Mammedov. Some aspects of chemical procedures & application trends of polyaniline as an intrinsically conductive polymer //Life Sci J, 2012, v. 9, N 4, pp. 409–421.

2. Quliyev R.R., Aliyeva D.N., Akhmedova R.A., Mashayeva S.S., Ismailova Ch.O., Mamedov B.A. Naphtol Oligomers and their Electroconductive Compositions // International Journal of Engineering Research & Science (IJOER). 2020. v. 6, N 2, pp. 19-25.

3. Mammadov B.A., Valipour A.Ya., Mashaeva S.S., Quliyev A.M. Preparation of nanopolyaniline and its polymer-polymer nanocompositions with high and stable electric conductivity / High-performance polymers for engineering-based composites. (Book) AAP Apple academic Press. USA, 2016, Ch.18, pp.194-201.

4. Maşayeva S.S. Amin və hidroksil qrupları saxlayan oliqomerlərin sintezi, onların termoplastlarla və epoksid qatranları ilə antistatik və antikorrozion kompozisiyaları. / Azərbaycanın

Gənc Kimyaçılarının Respublika Elmi Konfransı. Sumqayıt, 2011, s.154-169.

5. Pud A., Ogurtsov N., Korxhenko A., Shapoval Q. Some aspects of preparation methods and properties of polyaniline blends and composites with organic polymers // Progress in Polymer Science, 2003, v. 28, pp. 1701-1753.

6. Yangyong Wang, Xinli Jing. Transparent conductive thin films based on polyaniline nanofibers //Materials Science and Engineering, 2007, v. 138, pp. 95-100.

7. Youyi Xia, Yun Lu. Fabrication and properties of conductive conjigated polymers/silk fibroin composite fibers // Composites Science and Technology, 2008, v. 68, pp. 1471-1479.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОАКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИСОПРЯЖЕННЫХ ОЛИГОМЕРОВ 4-АМИНОФЕНОЛА

[1]Ахмедова Р.А., [1]Алиева Д.Н., [1]Мамедова С.С., [2]Исмайлова Ч.О.

[1]Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан

ipoma@science.az

[2]Азербайджанский медицинский университет, г. Баку, Азербайджан

cimnaz1952@mail.ru

Синтезированы образцы полисопряженных олиго-4-аминогидроксифениленов, содержащих в каждом элементарном звене реакционноспособные фенольные, гидроксильные и ароматические аминные группы, на их основе разработаны электропроводящие олигомер-полимерные композиции с термопластами и эластомерами и исследованы их свойства.

Ключевые слова: 4-аминофенол, олиго-4-аминогидроксифенилены, реакционноспособные олигомеры, электропроводящие полимер-олигомерные композиции.

PREPARATION OF ELECTROACTIVE COMPOSITIONS ON THE BASIS OF POLYCONJUGATED OLIGOMERS OF AMINOPHENOL

[1]Ahmedova R.A., [1]Aliyeva D.N., [1]Mammadova S.S., [2]Ismailova Ch.H.

[1]Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan

ipoma@science.az

[2]Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

cimnaz1952@mail.ru

The samples of polyconjugated oligo-4-aminohydroxyphenylenes containing reactive phenol, hydroxyl and aromatic amine groups in each elementary link have been synthesized, the electroconductive oligomer-polymer compositions on their basis have been developed and their properties have been investigated.

Key words: 4-aminophenol, oligo-4-aminohydroxyphenylenes, reactive oligomers, electroconductive polymer-oligomer compositions.

POLİETİLEN, POLİPROPİLEN VƏ POLİVİNİLXLORİDDƏN İBARƏT POLİMER QARIŞIQLARININ HAZIRLANMASI VƏ TƏDQİQİ

Abdullayeva G.M.
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
gozel.abdullayeva2@gmail.com

Sənayedə ən çox istehsal və istismar olunan polietilen (PE), polipropilen (PP) və polivinilxloridin (PVX) həlledici mühitində (CCl_4) mexaniki olaraq qarışdırılması nəticəsində alınan polimer qarışıq həm yeni və daha asan üsulla polimer kompozisiyalarının alınması, həm də daha məqsədəuyğun xassələrə malik polimer materiallarının əldə edilməsi istiqamətində atılmış mühüm addımlardan biridir. Bu məqsədlə hər üç polimer kimyəvi modifikasiyaya məruz qoyulur və müşahidə edilir. Göstərilən istiqamətdə görülən işlərin müsbət cəhəti həm istifadə edilən bu üç polimerin yenidən istehsalı, həm də tullantısının qarşısının alınmasıdır [16].

Açar sözlər: *polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polimer qarışıq, kimyəvi modifikasiya, yenidən istehsal.*

Metal ərintilərinə analoq quruluşa sahib olub, yeni fiziki xassələrə malik müxtəlif polimerlərin alınması məqsədilə iki və daha artıq polimerin qarışdırılması hesabına alınan yeni sinif ərintilər polimer qarışıqlar adlanır [7,14]. 1950-1960-cı illərdə mövcud polimerlərin modifikasiyası üçün yeni texnikaların inkişafının iqtisadi cəhətdən faydalı olacağı aşkar edildi.İnkişaf etdirilən ilk modifikasiya texnikası polimerləşmə, başqa sözlə, birdən çox növ polimerin birgə polimerləşməsi idi [1,4]. İki polimerin sadə bir mexaniki qarışığına əsaslanan yeni bir polimer modifikasiyası prosesi isə ilk dəfə Thomas Hancock tərəfindən quttaperça ilə təbii kauçuk qarışığının alınması ilə ortaya çıxdı. Bu proses "polimer qarışıqları" adlı yeni bir polimer sinfi yaratdı [13].

Polimer qarışıqların hazırlanma səbəbləri [8,11]:

• İqtisadi və elmi maraqlar;

• Spesifik prosesləşmə və məhsuldarlığa tələblər;

• İstehlak tullantılarının xasələrinin yaxşılaşdırılması ilə yenidən istehsalı;

Beləliklə, ən az iki polimerin birləşərək əmələ gətirdiyi polimer qarışıq fərqli xüsusiyyətləri olan yeni sinif materialdır [12].

Polimer qarışıqların mühüm üstünlükləri belə ümumiləşdirilə bilər [3,10]:

• Yeni xüsusiyyətlərin meydana gəlməsi və ya spesifik istifadə üçün mövcud olan xüsusiyyətlərin inkişaf etdirilməsdi;

• Materialın xüsusiyyətlərinin itirilməməsi ilə kütlə itkisinin qarşısının alınması;

• Materialın işlənmə qabiliyyətinin yaxşılaşdırılması;

• İnkişaf etməkdə olan sənayenin tələblərini qarşılamaqda yetərli olmayan polimerləşmə prosesi ənənəsindən çıxmaq.

Polimer qarışıqların hazırlanması kimyəvi modifikasiya və ya polimer mühəndislik əsasında müxtəlif xüsusiyyətlərin bir materialda birləşdirilməsi istiqamətində tətbiq edilən ən effektiv və iqtisadi cəhətdən əlverişli üsuldur [2]. Polimerlərin qarışığın və kompozisiyanın tərkibində matris material haldında olduğu hesab edilir. Bu qarışıqların fiziki və mexaniki xüsusiyyətləri həm qarışdırılması təklif edilən polimerlərin bir-biri ilə, həm də onların mühitlə və doldurucularla qarşılıqlı təsirindən asılıdır [6].

Polimer qarışıqlar aşağıdakı xüsusiyyətləri əks etdirir [5,15]:

Mexaniki və fiziki xüsusiyyətlərin maksimum olması;

• Qarışdırılma vəziyyətindən asılı olaraq polimerlərin termal xüsusiyyətlərinin əhəmiyyətli

dərəcədə artması;

• İndividual polimerlərin unikal xassələrinin çoxkomponentli sistemdə saxlanması;

Çoxfazalı sistemlərdə interfaza təbəqəsi əhəmiyyətli dərəcədə rol oynayır. O, müxtəlif təbəqələr arasındakı adgeziya, dispers fazanın morfologiyası və qarışığın xüsusiyyətlərini idarə edir [18].

Polimer qarışıqların xassələrinə təsir edə biləcək amillər [9, 17]:

• Polimer zəncirinin həndəsi quruluşu, molekulyar kütləsi və şaxəliliyi;

• Zəncirin təkrarlanan fraqmentləri və polimerləşmə ilə müəyyənləşmiş zəncir requlyarlığı;

• Düzülüş effekti hesabına polimer zəncirlər arasında yaranan qüvvülər;

PE, PP və PVX-dən ibarət polimer qarışığın alınması istiqamətində aparılan laboratoriya işləri hər üç polimerin müxtəlif kütlə nisbətlərində qarışdırılaraq qızdırılması ilə fosfoxlorlaşma reaksiyasına əsaslanır. Polimerlər reaksiyaya daxil olma qabiliyyətinin artırılması üçün maksimum xırdalanır və həlledici mühitində PCl_3 ilə reaksiyaya qoyulur.

Hal-hazırda polietilen, polipropilen və polivinilxloridin məhlulda modifikasiyası və funksional qruplu polimer/polimer kompozisiyaları hazirlanması istiqamətində tədqiqatlar davam etdirilir.

Ədəbiyyat

1. Antoniadis S.J., Samara C.T., Theodorou D.N. Macromolecules 32, 8635, 1999.

2. Brown H.R., Char K., Deline V.R., Green P.F. Macromolecules 26, 4155, 1993.

3. Bucknall C.B., Toughened Plastics. Applied Science Publishers Ltd.: London,1977.

4. Cowie J.M.G., Harris S., Ribells J.L.G., Meseguer J.M., Romero F., Torregrosa C. Macromolecules 32, 4430, 1999.

5. Elias H.G. Macromolecules, chap. 34, pp. 50–51, Plenum Press: New York, 1984.

6. Carella, J.M., Gotro, J.T., and Graessley, W.W., Macromolecules 19, 659, 1986.

7. Cizek, E.P., in: Polymer Blends, S. Newman, D.R. Paul (Eds.), vol. 1, Academic Press: New York, 1978.

8. Fuchs K., Friedrich C., Weese J. Macromolecules 29, 589, 1996.

9. Krishnamoorti R., Graessley W., Balsara N., Lohse D.J. Macromolecules 27, 3073, 1994.

10. Narrainen A.P., Hutchings L.R., Ansari I., Thompson R.L., Clarke N., Macromolecules 40, 1969–1980, 2007.

11. Olabki O., Robeson L.M., Shaw M.J., Polymer-Polymer Miscibility, Academic Press: New York, 1979.

12. Stein, R.S., Khambatta, F.B., Warner, F.P., Russell, T., Escala, A., and Balizer, E., J. Polym. Sci., Polym. Symp. 63, 313, 1978.

13. Utracki, L.A., Polymer Alloys and Blends, Hanser Publishers: Munich, 1989.

14. Utracki, L.A., Two-Phase Polymer Systems, Hanser Publishers: Munich, 1991.

15. Takahara A., Tashita J., Kajiyama T., Takayanagi M., Macknight W.J. Polymer 26, 978, 1985.

16. Xie, X.-M., Chen, Y., Zhang, Z.-M., Tanioka, A., Matsuoka, M., and Takemura, K., Macromolecules 32, 4424–4429, 1999.

17. Weidisch R., Stamm M., Michler G.H., Fischer H., Jerome R. Macromolecules 32, 742–750, 1999.

18. Zachaius S.L., Brinke G., MacKnight W.J., Karasz F.E. Macromolecules 16, 381, 1983.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕСИ ПОЛИМЕРОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОЛИЭТИЛЕН, ПОЛИПРОПИЛЕН И ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Абдуллаева Г.М.
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан
gozel.abdullayeva2@gmail.com

Смесь полимеров, полученная путем механического смешивания полиэтилена (ПЭ), полипропилена (ПП) и поливинилхлорида (ПВХ) в среде растворителя (CCl_4), которая является наиболее широко производимой и используемой в промышленности, имеет как новые методы, так и более простые методы для получения полимера, составы и более подходящие свойства – один из важных шагов на пути для приобретения полимерных материалов. Для этого все три полимера подвергаются химической модификации и наблюдаются. Положительной стороной работы в этом направлении является как воспроизведение этих трёх использованных полимеров, так и предотвращение отходов.

Ключевые слова: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полимерная смесь, химическая модификация.

PREPARATION AND RESEARCH OF POLYMER MIXTURES CONSISTING OF PE, PP AND PVC

Abdullayeva G.M.
Baku State University, Baku, Azerbaijan
gozel.abdullayeva2@gmail.com

The polymer mixture obtained by mechanical mixing of polyethylene (PE), polypropylene (PP) and polyvinylchloride (PVC) in the solution (CCl_4) which are the most widely produced and used polymers in the industry, is one of the most important steps in both new and easier method of obtaining polymer compositions and to get polymer materials with new and effective properties. For this purpose, all three polymers are chemically modified and observed. The positive side of the mentioned works is both the reproduction of these polymers and prevention of their waste.

Key words: polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride, polymer blend, chemical modification, reproduction.

ПОЛУЧЕНИЕ НЕНАСЫЩЕННОЙ ПОЛИЭФИРНОЙ СМОЛЫ С ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТЬЮ

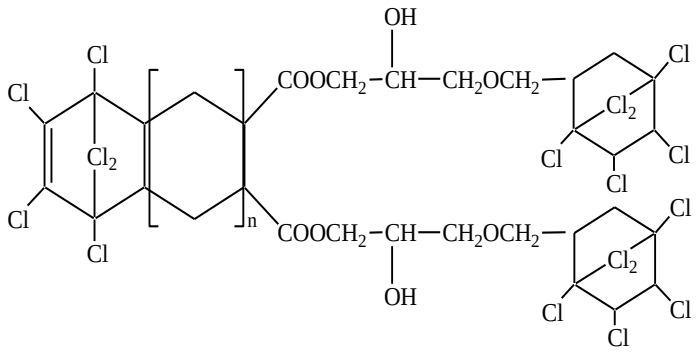
Оруджев К.Дж.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
aynur_mamedova_74@mail.ru

В представленной работе получены новые производные хлорэндиковой или гексахлортрициклоундецен дикарбоновой кислоты, которые могут быть использованы в качестве огнестойкого сомономера полиэфирной смолы. Полученные соединения обладают пониженной горючестью.

Ключевые слова: *ненасыщенные полиэфиры, огнестойкость, хлорэндиковая кислота, антипирены, физико-механические свойства.*

В современном мире во многих областях большой удельный вес приходится на изделия из полимерных материалов. Они находят широкое применение в строительстве, в машиностроении, в транспорте, в космической технике, в народном хозяйстве и тд. К огнестойкости конструкции из этих материалов предъявляются очень жесткие требования по пожаробезопасности [1].

Известно, что многие отрасли народного хозяйства испытывают большую потребность в полиэфирах с пониженной горючестью и повышенными и физико-механическими свойствами, отвечающих современным требованиям, которые актуальна и сегодня. В данное время одним из наиболее распространенных способов получения ненасыщенных полиэфиров с повышенной огнестойкостью и улучшенными физико-механическими свойствами является химическая модификации галогенсодержащими модифицирующими кислотами и их ангидридами [2]:

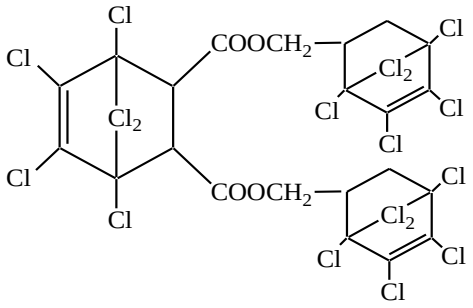


(I)

Анализ литературы показывает, что известны антипирены полиэфирных смол, хлорированные парафины, получаемые хлорированием углеводородной фракции $C_{16} – C_{25}$ при 120-130 ^{0}C в течение 6-10 часов до содержания хлора 35-45% [3].

Недостатком этих антипиренов является то, что эти антипирены из-за малого содержания хлора в них, необходимо в полимерную композицию вводить 40-50%, вследствие чего прочностные показатели снижаются с одновременным наблюдением миграции добавок на поверхности полимера из-за химической несвязанности.

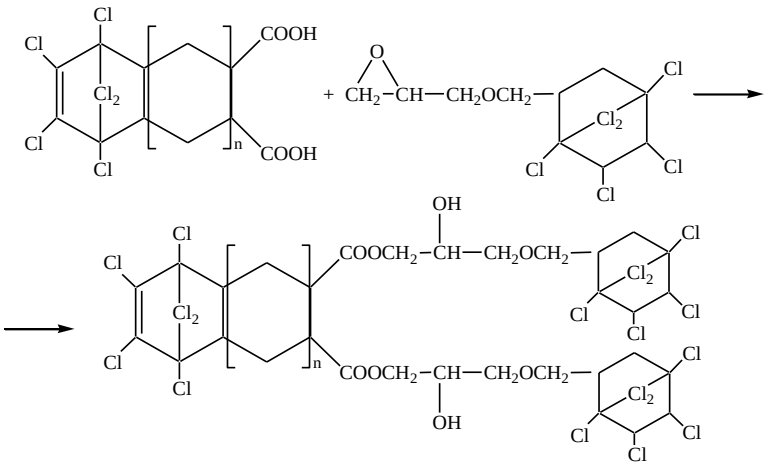
А также известны антипирены полимерных материалов следующей формулы:



Который получается с выходом 86% при взаимодействии диаллилого эфира малеиновой кислоты с 3 молем гексахлорцикло пентадиеном при 130-150 ^{0}C в течение 10-12 часов. Недостатком этого антипирена является то, что физико-механические показатели отверждённых образцов на его основе низкие, что обусловлено отсутствием функциональных групп в его молекуле.

С целью повышения огнестойкости и физико-механических свойств полимерных композиции нами осуществлены следующие: Взаимодействием хлорэндиковой или

1,2,3,4,11−гексахлортрициклю (4,2,1,$0^{5,10}$)- −2−ундецен–7,8 дикарбоновой кислоты (ГХТЦУДК) с 1−глицидокси, –1–(1,2,3,4,7,7−гексахлорбицикло (2,2,1)−2−гептенил метаном, при 105-110 ^{0}С и мольном соотношении 1:2 соответственно в течение 3−5 часов протекает реакция с получением соединении формулы (I):



Однако из анализа литературных данных видно, что свойства этих соединений и их использование в качестве огнестойкого сомономера не описаны.

Методика эксперимента.

I. Получение бис (2-окси-4–окса-5-(1,2,3,4,7,7-гексахлорбицикло(2,2,1)гепт-2-енил) амилового эфира хлорэндиковой кислоты.

В трехгорлую колбу, снабженную мешалкой, термометром, обратным холодильником, загружают 38.7 г (0.1 моль) хлорэндиковой кислоты, 77.4 г (0.2 моль) 1-глицидилокси-1-(1,2,3,4,7,7- гексахлорбицикло(2,2,1)-гепт-2-енил)метана и 100 мл толуола. Смесь нагревают до 105 ^{0}С и при этой температуре процесс продолжают в течение 3-5 часов до падения кислотного числа 0÷5 мг КОН/г. После этого удаляют толуол, целевой продукт перекристализовывают из гептана с получением 108 г (94%) сероватых кристаллов с $T_{пл}$ – 65-66 ^{0}С и гидроксильным числом: 94 мг КОН/г (теоретически 96).

Состав и строения полученных соединений утверждены ИК-спектроскопией и элементным анализом**:** для $C_{31}H_{24}Cl_{18}O_8$; Найдено, %: С-31.71; Н-2.078; Cl-54.88; Вычислено, %: С-31.98; Н-2.06; Cl-54.94.

II. Получение бис(2-окси-4-окса-5(1,2,3,4,7,7-гексахлорбицикло(2,2,1)-гепт-2-енилового) эфира ГХТЦУДК.

По условиям примера I из 45.7 г (0.1 моль) ГХТЦУДК, 77.4 г (0.2 моль) 1-глицидокси-1-(1,2,3,4,7,7-гексахлорбицикло(2,2,1)-гепт-2-енил)метана после перекристаллизации из горячего гептана получают 113.8 г. (93.6% от теории) продукт темного цвета с $T_{пл.}$72-74 ^{0}С; Элементный анализ для $C_{35}H_{30}Cl_{18}O_8$. Найдено, %: С-34.46; Н-2.49; Cl-52.40; Вычислено, %: С-34.51; Н-2.46; Cl-52.51.

В ИК-спектре синтезированных соединений имеются полосы поглощения в области 1726, 1150, 3416 и 856-744 см$^{-1}$, которые соответствуют связям >С=О, С−О−С, −О−Н, и С−Cl соответственно.

III. Получение ненасыщенной полиэфирной смолы.

В трехгорлую колбу, снабженную мешалкой, ловушкой ДИНА-Старка, опущенную в баню, загружают 116.3 г. (0.1 моль) соединения по примеру I, 14.8 г. (0.1 моль) фталевого ангидрида, 6.82 г. (0.11 моль) этиленгликоля, 9.8 г. (0.1 моль) малеинового ангидрида и 30 мл хлорбензола. Смесь нагревают при 170 ^{0}С в течение 7-8 часов до падения кислотного числа

30-40 мг КОН/г. После чего удаляют хлорбензол и получают 139.6 г полиэфирной смолы соломенного цвета с $T_{пл.}$93-96 ^{0}C.

IV. Получение полиэфирной смолы.

По условиям примера 3 получают ненасыщенный полиэфир. Исходя из 127.7 г (0.1 моль) соединения по примеру 2, 14.8 г (0.1 моль) фталевого ангидрида, 9.8 г малеинового ангидрида и 6.8 г (0.11 моль) этиленгликоля получают 144 г (94%) полиэфирной смолы соломенного цвета с $T_{пл.}$ 112-114 ^{0}C.

V. Методика отверждения ненасыщенной полиэфирной смолы.

В термостойкий стакан объемом 50 мл засыпают 20 г полиэфирной смолы по примеру 3 и 15 мл свежеперегнанного стирола. Смесь перемешивают при 70-80 ^{0}C до гомогенности, затем добавляют 0.1 г перекиси бензоила и 0.1 мл диметиланилина и заливают композицию в различные формы и подвергают термообработке в течение 5 часов при $80 \pm 50^0 C$ и еще 5 часов при $130 \pm 5^0 C$.

VI. Методика отверждения ненасыщенной полиэфирной смолы.

По условиям примера 5 готовят отвержденные образцы из 20 гр. полиэфирной смолы, полученной по примеру 4 и 15 мл стирола.

Установлено, что образец по примеру 5 имеет: самозатухаемость – 6 с, потеря в весе – 3,6% и тления – 1 с., что и превосходит образца по примеру 6.

Результаты проведенных серийных опытов и испытаний показывают, что полученное соединение расширяет ассортимент огнестойких мономеров и по своим физико-механическим показателям намного отличается от известных.

Литература

1. Сборник материалов III Московской международной конференции «Полимерные Листы», 2008, с.126.

2. Электронный ресурс - http://www.newchemistry.ru/printletter.phpnid=5858 Ненасыщенные полиэфирные смолы: сырье и способы получения. Дата обращения-10.12.2019.

3. Энциклопедия полимеров. М.: 1972, т. 1, с.191.

AŞAĞI YANMA QABİLİYYƏTİNƏ MALİK DOYMAMIŞ POLİEFİR QATRANININ ALINMASI

Orucov K.C.

Sumqayıt Dövlət Uniersiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

aynur_mamedova_74@mail.ru

Təqdim olunan işdə xlorendik və ya heksaxlortritsikloundesen turşuları əsasında doymamış poliefir qatranlarının odadavamlı somonomeri kimi istifadə oluna bilən yeni törəmələri alınmışdır. Alınan birləşmələr zəif yanma qabiliyyətinə malikdir.

Açar sözlər: doymamış poliefirlər, odadavamlılıq, xlorendik turşusu, antipiren, fiziki-mexaniki xassələr.

OBTAINING OF UNSATURATED POLYESTER RESIN WITH REDUCED FLAMMABILITY

Orujov K.J.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
aynur_mamedova_74@mail.ru

In the presented work, new derivatives of chlorendic or hexachlorotricycloundecene dicarboxylic acid were obtained, which can be used as a fire-resistant comonomer of polyester resin. The resulting compounds have reduced flammability.

Key words: unsaturated polyesters, fire resistance, chlorendic acid, fire retardants, physical and mechanical properties.

SİNTETİK NEFT TURŞULARININ AMİDOAMİNLƏRİ VƏ AK-15 MÜHƏRRİK YAĞI ƏSASINDA HAZIRLANMIŞ KOMPOZİSİYALARIN BİTUM AŞQARI KİMİ TƏDQİQİ

Əfəndiyeva L.M., Musalı V.X., Nəsibova G.Q., Əsgərova S.Y., Məmmədova X.R., İsgəndərova V.R.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
efendiyevalm7@gmail.com

Sintetik neft turşuları və polietilenpoliaminlər əsasında (1:1-6:1 mol nisbətlərində) amidoaminlər sintez edilmiş, onların AK-15 mühərrik yağı ilə kompozisiyaları hazırlanmış və həmin kompozisiyalardan yol bitumları üçün yüksək keyfiyyətli aşqarlar kimi istifadə edilmişdir. Bitumunun keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırmaq məqsədilə hazırlanmış kompozisiyalar 0,4% miqdarında bituma əlavə olunmuş və keyfiyyət göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, həmin kompozisiyaların az miqdarda bituma əlavə olunması adgeziyanı 3 baldan 1 bala qədər dəyişir. Bitumun keyfiyyət göstəricilərinə əsasən qeyd etmək olar ki, onun kövrəklik temperaturu -18 ºC-dən, -27 ºC-yə, iynəbatma dərinliyi 48 ºC-dən, 51 ºC-yə qədər dəyişmişdir.

Açar sözlər: *dizel fraksiyası, aerob oksidləşmə, sintetik neft turşuları, amidoamin, polietilenpoliamin, bitum.*

Məlumdur ki, yol nəqliyyatının hazırki inkişaf səviyyəsi yük daşımalarının payının davamlı artmasından, yük nəqliyyat vasitələrinin hərəkət intensivliyindən asılıdır. Bu da yol örtüklərinin dinamiki yüklənməsinin artmasına gətirib çıxarır. İqtisadiyyatın inkişafı ilə əlaqədar olaraq, yol tikintisi və inşaat işlərində istifadə edilən bitumlara tələbat günbəgün artır. Bu səbəbdən də bitumların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması vacib məsələlərdəndir. Məlumdur ki, bitumun keyfiyyəti dövlət standartlarına uyğun olmalı və vaxtaşırı mükəmməlləşdirilməlidir. Keyfiyyətə olan tələbatın dəyişməsi asfalt betonun alınma texnologiyasında dəyişiklik və bituma olan tələbatdan asılıdır [5]. Bitumun yüksək keyfiyyətli olması üçün onun birləşdirici material kimi adgeziya xassəsi, plastiki deformasiyaların əmələ gəlmə davamlılığı yüksək olmalı, həmçinin aşağı temperaturlarda çatlara qarşı davamlılığı təmin etmək üçün plastiklik intervalı geniş olmalı, yüksək temperatur intervalında xassələri stabil olmalıdır. Aşağı keyfiyyətli bitum yol örtüyünün istismar müddətini xeyli azaldır. Son zamanlar bütün dünya üzrə yol tikintisində, polimermodifikasiyalaşdırılmış və ya polimer-bitumlu yapışdırıcıların (PBY) tətbiqində böyük sifariş yaranmışdır [4, 6]. Belə yapışdırıcılardan istifadə edildikdə asfalt-betonun su hopdurması azalır və suyadavamlılıq əmsalı artır. Bu da yol örtüyünün istismar müddətinin artması üçün əsas şərtlərdən biridir. Bitumun əsas vəzifəsi mineral

materialın hissəciklərini möhkəm və uzun müddət etibarlı birləşdirib karkas halında saxlamaqdır [4]. Qeyd edək ki, bitumların çınqıla yapışma, yəni adgeziya qabiliyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə bir çox adgeziya aşqarlarından istifadə edilir. Bu məqsədlə kationaktiv səthi-aktiv maddələr – amidoaminlər, imidazolinlər, amin birləşmələri və onların duzları daha çox istifadə edilir [3].

Deyilənləri nəzərə alaraq, təqdim olunmuş işdə sintetik neft turşuları (SNT) və polietilenpoliamin (PEPA) əsasında müxtəlif mol nisbətlərində amidoaminlər sintez edilərək, onların müxtəlif mineral yağlarla kompozisiyaları hazırlanmış və həmin kompozisiyalardan yol bitumları üçün yüksək keyfiyyətli aşqarlar kimi istifadə edilmişdir.

Bu baxımdan SNT və PEPA əsasında alınmış amidoaminlər və AK-15 mühərrik yağı ilə müxtəlif qatılıqlarda kompozisiyalar hazırlanmış və bu kompozisiyalar bituma aşqar kimi müəyyən faiz miqdarında (0,4 %) əlavə olunmaqla tədqiqat işləri aparılmışdır.

Yol bitumunun keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırmaq məqsədilə xammal olaraq, Azərbaycan neftləri qarışığının 185-330°C-də qaynayan fraksiyasından ayrılmış naften-parafin karbohidrogenlərinin maye fazada keçid metal duzlarının katalitik iştirakı ilə oksidləşməsindən alınmış sintetik neft turşuları götürülmüşdür [1, 2]. Sintez edilmiş SNT və PEPA-nın müxtəlif mol nisbətlərində qarışığından (SNT:PEPA=1:1÷6:1) istifadə edərək məlum metodika üzrə amidoaminlər alınmışdır. Növbəti mərhələdə sintez edilmiş amidoaminlərin AK-15 mühərrik yağı ilə müxtəlif faiz nisbətlərində (95-15%) kompozisiyaları hazırlanmışdır.

Sintez edilmiş kompozisiyaların bituma aşqar kimi əlavəsində istifadə edilən yol bitumu isə H.Əliyev adına Bakı Neft Emalı Zavodunda istehsal olunmuşdur.

Cədvəl 1. Bakl Neft Emalı Zavodunda istehsal olunan yol bitumunun keyfiyyət göstəriciləri

Göstəricilər	Yol bitumu	TŞ Az 3536601.242-2015 əsasən BNB 50/70 markalı özlü neft yol bitumuna tələblər
İynənin batma dərinliyi, 0,1 mm 25°C-də	48	51-70
"Kürə və halqa"ya görə yumşalma temperaturu, °C	48	46-54
Dartılma, sm, 25°C-də	75	50
Kövrəklil temperaturu, 0°C	-18	-15
Qırmadaşa yapışması, balla	3	1, 2, 3 bal

Yol bitumunun keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə, xammal olaraq SNT-dən, PEPA-dan istifadə olunmaqla sintez olunmuş müxtəlif tərkibli (SNT:PEPA=1:1÷6:1 mol nisbətlərində) amidoaminlərin AK-15 mühərrik yağı ilə müxtəlif qatılıqlarda kompozisiyalarının 0,4% miqdarında yol bitumuna əlavə olunması ilə alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2-dən görünür ki, bütün sintez olunmuş amidoaminlərin AK-15 mühərrik yağı ilə kompozisiyalarının az miqdarda yol bitumuna əlavə olunması bitumun adgeziyasını 3 baldan 1 bala qədər dəyişmişdir.

Cədvələ əsasən qeyd etmək olar ki, ən yaxşı aşqar effekti 12, 14, 16-cı nümunələr ilə əldə olunur, yəni SNT:PEPA = 5:1 mol nisbətində götürdükdə alınmış amidoamin və AK-15 mühərrik yağı əsasında 5÷15% qatılıqlarda hazırlanmış kompozisiyalar bitumun istismar xassələrini digər nümunələrə nisbətən daha çox yaxşılaşdırır.

Belə ki, bu aşqarlar bituma 0,4% əlavə edildikdə 25°C-də iynəbatırma dərinliyi 49-51 mm,

dartılma >100 sm-ə qədər, kövrəklik temperaturu mənfi 22-27°C intervalında qiymətlər alır.

Cədvəl 2. SNTvə PEPA əsasında (1:1÷1:6 mol nisbətində) sintez olunmuş amidoaminlərin AK-15 mühərrik yağı ilə kompozisiyalarının 0,4% miqdarında yol bitumuna əlavə olunması ilə keyfiyyət göstəriciləri

№	Sintez olunmuş aşqarların yol bitumuna əlavəsi	Yumşalma temperaturu, °C	İynə batma dərinliyi, 25°C-də	Dartılma, sm	Kövrəklik temperaturu, °C	Adgeziya
				25°C		balla
1	Yol bitumu	48	48	75	-18	3
2	A-1 95%+ AK-15 yağı 5%	47,8	49	52	-19	1
3	A-1 90% +AK-15 yağı 10%	49	49	51	-18	1
4	A-1 85%+ AK-15 yağı 15%	47,8	51	58	-20	1
5	A-2 95%+ AK-15 yağı 5%	48	49	65,5	-23	1
6	A-2 90% +AK-15 yağı 10%	47,8	50	67	-23	1
7	A-2 85%+ AK-15 yağı 15%	48,3	48	61,37	-25	1
8	A-3 95%+ AK-15 yağı 5%	47,1	50	74,23	-24	1
9	A-3 90% +AK-15 yağı 10%	46,8	50	85	-24	1
10	A-3 85%+ AK-15 yağı 15%	46,4	51	73	-25	1
11	A-4 95%+ AK-15 yağı 5%	47,5	48	88	-22	1
12	A-4 90% +AK-15 yağı 10%	47,1	49	>100	-24	1
13	A-4 85%+ AK-15 yağı 15%	46,9	50	75	-27	1
14	A-5 95%+ AK-15 yağı 5%	47	49	97	-24	1
15	A-5 90% +AK-15 yağı 10%	46,9	50	>100	-25	1
16	A-5 85%+ AK-15 yağı 15%	46,7	51	94	-27	1
17	A-6 95%+ AK-15 yağı 5%	46,9	50	70	-20	1
18	A-6 90% +AK-15 yağı 10%	46,7	51	75	-22	1
19	A-6 85%+ AK-15 yağı 15%	46,2	52	67	-25	1

Bütün bu müsbət göstəricilər və adgeziya xassəsinin xeyli yaxşılaşması bir daha onu göstərir ki, bitumun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə bituma aşqarın əlavə olunması mütləqdir.

Aparılan tədqiqatlardan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, SNT:PEPA=5:1 mol nisbətilərində sintez olunmuş amidoaminlər və AK-15 mühərrik yağı əsasında 5÷15% qatılıqlarda hazırlanmış kompozisiyalar yol bitumuna aşqar kimi istifadə olunması daha əlverişli hesab olunur.

Ədəbiyyat

1. Abbasov V.M., Aliyeva L.İ., Afandiyeva L.M. et all. Catalytic influence of Cr- and Mn-acetylacetonates for oxidation process of naphthene-paraffin hydrocarbons to the synthetic petroleumacids mixture // Chemical Problems Journal, 2019, № 1 (17), pp. 105-111.

2. Afandiyeva L.M., Ibragimov Kh.D., Rustamli G.Y. et al. Catalytic oxidation of naphthene-paraffin fraction by air oxygen in the presence of γ-Al_2O_3 modified by salts Cr, Co-, Mn // Chemical Problems Journal, 2019, № 2 (17), pp. 323-329.

3. Абдуллин А.И. Битумные вяжущие: учебное пособие /А.И.Абдуллин, Е.А.Емельянычева, Т.Ф. Ганиева, М.Р. Идрисов. Казань: Изд-во КНИТУ, 2012, 100 с.

4. Возный С.И., Артеменко А.А., Евтеева С.М. Применение нефтеполимерных смол в композиционных материалах для дорожной разметки. // Нефтепереработка и нефтехимия, 2012, № 6, с.37.

5. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. М.: Химия, 1989, 428 с.

6. Самедова Ф.И., Аллахвердиева А.А.Технология получения битумов. Баку: Элм, 2007, 214 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИЙ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ АМИДОАМИНОВ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ И МОТОРНЫХ МАСЕЛ АК-15 В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДКИ ДЛЯ БИТУМА

Эфендиева Л.М., Мусалы В.Х., Насибова Г.Г., Аскерова С.Й., Мамедова Х.Р., Искендерова В.Р.

Институт нефтехимических процессов им. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

efendiyevalm7@gmail.com

На основе синтетических нефтяных кислот и полиэтиленполиаминов (при мольных соотношениях 1:1-6:1) были синтезированы амидоамины, приготовлены их композиции с моторными маслами АК-15 и использованы как высококачественные добавки к дорожным битумам. С целью повышения качества дорожных битумов, приготовленные композиции были добавлены к битумам в количестве 0,4 % мас. и исследованы показатели качества. Установлено, что добавление небольшого количества композиций к дорожному битуму изменяет адгезию битума с 3 до 1 балла. По показателям качества битума можно отметить, что температура хрупкости изменилась с -18 до -27 °С, а глубина проникновения иглы с 48 до 51°С.

Ключевые слова: дизельная фракция, аэробное окисление, синтетические нефтяные кислоты, амидоамины, полиэтиленполиамин, битумы.

INVESTIGATION OF COMPOSITIONS OBTAINED ON THE BASIS OF AMIDOAMINES OF SYNTHETIC PETROLEUM ACIDS AND MOTOR OILS AK-15 AS AN ADDITIVE TO BITUMEN

Afandiyeva L.M., Musali V.Kh., Nasibova G.Q., Asgarova S.Y., Mammadova Kh.R., Isgenderova V.R.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mammadaliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

efendiyevalm7@gmail.com

On the basis of synthetic petroleum acids and polyethylenepolyamines (at molar ratios of 1: 1-6:1) were synthesized amidoamines, prepared their compositions with AK-15 motor oils and used as quality additives to road bitumen. In order to improve the quality of road bitumen, the prepared compositions were added to bitumen in an amount of 0.4% wt. and were studied the quality indicators. It has been established that the addition of a small amount of the composition to the road bitumen changes the bitumen adhesion from 3 to 1 point. According to the quality indicators of bitumen, it can be noted that the brittleness temperature changed from -18 to -27 ° C, and the penetration depth of the needle from 48 to 51 ° C.

Key words: diesel fraction, aerob oxidation, synthetic petroleum acids, amidoamines, polyethylenpolyamines, bitumen.

LAURİN TURŞUSU, EPİXLORHİDRİN, POLİETİLENPOLİAMİN VƏ PROPİLEN OKSİDİ ƏSASINDA YENİ SƏTHİAKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

Əhmədova G.A., Əbilova A.Z., Nəsibova Ş.M., Hüseynova X.A.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

abilova_aygul@inbox.ru

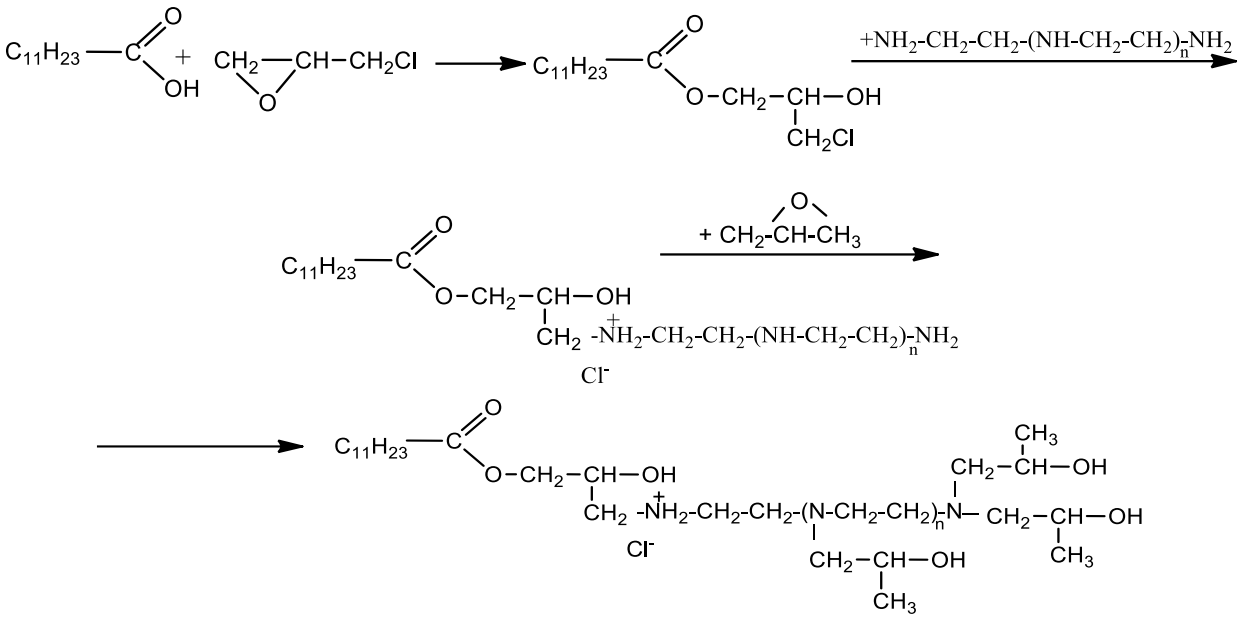
Laurin turşusu, epixlorhidrin, polietilenpoliamin və propilen oksidi əsasında yeni oliqomer tipli səthi-aktiv maddə sintez edilmişdir. Alınmış məhsulun mühüm fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir. Sintez olunmuş maddənin sulu məhlulları hava ilə sərhəddə yüksək səthi aktivliyə malik olduğu tenziometr vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Laboratoriya şəraitində alınmış oliqomer tipli səthi-aktiv maddənin neft quyularında neftsıxışdırıcı reagent kimi neftçıxarma əmsalını artırmaq qabiliyyəti aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *səthi-aktiv maddə, laurin turşusu, epixlorhidrin, polietilenpoliamin, propilen oksidi, neftçıxarma.*

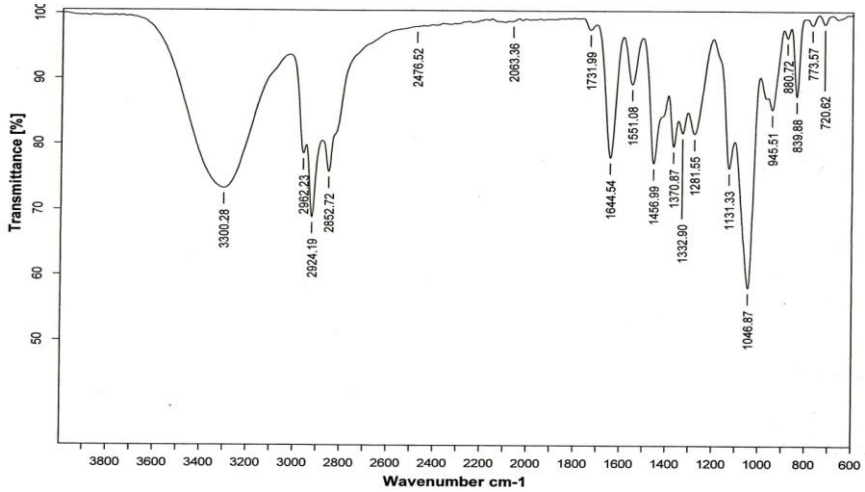
Neft yataqlarının “qocalması” və neftin qeyri-stabil qiymətləri şəraitində neft hasilatının artırılması üsullarının təkmilləşdirilməsi xüsusilə vacibdir [4,3]. Hal-hazırda, təkrar üsullarla neft hasilatının artırılması, əsas etibarilə su vurma üsulundan istifadə edərək, neftçıxarmanın orta əmsalı dünya üzrə ilkin ehtiyatların təxminən 35 %-ni təşkil edir. Neftçıxarma əmsalını artırmağa imkan verən texnologiyalar arasında polimer daşqınlar digər kimyəvi üsullarla müqayisədə bir sıra əhəmiyyətli üstünlüklərə malikdir. Bunlardan çox aşağı risk və geniş tətbiqetmə diapazonunu qeyd etmək olar. Həmin texnologiyaya görə layın əhatə əmsalını artırmaq məqsədi ilə özlüyün artması hesabına laya vurulan suya polimer əlavə edilir. Hazırda polimer daşqını üsulundan həm yüngül, həm də ağır neft yataqlarında istifadə olunur. Bu texnologiyalarda istifadə olunan polimerlər uzun müddət ərzində yüksək temperatur və yüksək minerallaşma dərəcəsinə davamlılıq qabiliyyətinə

malikdir.

Neftçıxarma əmsalını artırmaq qabiliyyətinə malik olan reagent almaq məqsədi ilə laurin turşusu (LT), epixlorhidrin (EXH), polietilenpoliamin (PEPA) və propilen oksidi (PO) əsasında yeni səthi-aktiv maddə (SAM) sintez edilmişdir. Alınmış LT-nin xloroksipropil efirinə [2] əvvəl PEPA [1] ilə, sonra isə otaq temperaturunda PO ilə 1:7 mol nisbətində təsir edilmişdir. Reaksiyalar sxematik olaraq aşağıdakı kimi təsvir oluna bilər:



Sintez olunmuş oliqomer tipli məhsulun oksipropilləşmə dərəcəsi 5.3, PO-nun konversiyası isə 75.0 %-ə bərabər olmuşdur. Məqsədli məhsulun alınması İQ-spektroskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir (şəkil), ν, sm^{-1}: 3300 ν (OH və NH), 2962, 2924 və 2852 ν (CH), 2476 və 2063 ν (N^+), 1731ν (mürəkkəb efir fraqmenti), 1644 δ (NH), 1456 və 1370 δ (CH), 1281 ν (C-N), 1046 ν (C-OH qrupunda C-O), 720 δ -(CH_2)-$_x$ rəqqas rəqsləri zolaqları vardır.



Şəkil. LT, EXH, PEPA və PO əsasında alınmış oliqomer tipli məhsulun İQ-spektri.

Reaksiya məhsulu UB-spektroskopiya üsulu ilə identifikasiya edilmişdir və məqsədli məhsulun alındığı müəyyən edilmişdir: 372 nm-də PEPA fraqmentində azot atomuna məxsus n→π* keçidinin, 204 nm-də ammonium qrupuna məxsus n→σ* keçidinin udma zolağı müşahidə olunur.

Alınmış oliqomer tipli SAM-ın bir sıra fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir, o cümlədən səthi aktivliyi (tenziometrik üsulla) və xüsusi elektrik keçiriciliyi (konduktometrik

üsulla).

Cədvəl 1-də alınmış məhsulun müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının hava ilə sərhəddə səthi-aktivliyi və xüsusi elektrik keçiriciliyinin tədqiqat nəticələri verilmişdir. Göründüyü kimi, bu oliqomer tipli SAM-ın qatılığı artdıqca su-hava sərhədində səthi gərilmə 72.0-72.5 (20 °C) mN/m-dən (SAM-sız) 28.1 mN/m-ə enir. Həmin reagentin suda qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyi 7.8-51.7 mkS/sm diapazonunda dəyişir. Məhlul hazırlanarkən götürülmüş distillə suyu üçün xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiyməti 3-5 mkS/cm intervalında olmuşdur.

Cədvəl 1. LT-nin xloroksipropil efiri, PEPA və PO əsasında alınmış oliqomer tipli məhsulun səthi gərilməsinin və xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiymətləri

SAM-ın suda qatılığı (kütlə ilə), %											
0.00025	0.0005	0.00075	0.001	0.0025	0.005	0.0075	0.001	0.025	0.05	0.075	0.1
Su-hava sərhədində səthi gərilmə, mN/m (20 ^{o} C-də)											
57.8	56.1	52.7	48.2	46.6	39.0	34.6	32.6	32.3	30.1	29.0	28.1
Xüsusi elektrik keçiriciliyi, mkS/sm (20 ^{o} C-də)											
7.8	8.7	9.4	9.5	13.6	14.1	14.5	14.6	20.2	35.9	48.4	51.7

Laboratoriya şəraitində LT-nin xloroksipropil efiri, PEPA və PO əsasında alınmış oliqomer tipli SAM-ın neft quyularında neftçıxarma əmsalını artırmaq üçün istifadə edilən neftsıxışdırıcı reagent kimi tədqiq edilmişdir. Tədqiqatların nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. LT-nin xloroksipropil efiri, PEPA və PO əsasında alınmış oliqomer tipli SAM-ın neftsıxışdırıcı qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri (0.05 %-li sulu məhlul şəklində)

Reagent	Su	$m_{müt}$, %	S,%	η_{susuz},%	η_{son}, %	Məhlul sərfi	SNF
Reagentsiz	İçməli su	42.50	80.80	37.82	58.96	11.21	23.52
Reagentsiz	Dəniz suyu	32.25	100.00	38.60	78.60	20.50	19.65
Oliqomer tipli SAM-la	İçməli su	30.34	108.86	29.55	94.00	12.51	12.22
Oliqomer tipli SAM-la	Dəniz suyu	30.34	106.30	16.50	99.00	10.11	9.60

Qeyd: $m_{müt}$ - mütləq məsaməlilik; S - neftlə doyma əmsalı; η_{susuz} - susuz şəraitdə neftsıxışdırma; η_{son} - son neftsıxışdırma; SNF - su-neft faktoru; $V_{məh}$ - məhlulun sərfi.

Qeyd etdiyimiz kimi neftsıxışdırma aktivliyinin əsas göstəriciləri son neftsıxışdırma və susuz dövrdəki neftsıxışdırma əmsallarıdır. Cədvəldəki nəticələrdən görünür ki, alınmış oliqomer tipli SAM neftsıxışdırıcı reagent kimi yüksək effektivliyə malikdir. Belə ki, LT-nin xloroksipropil efiri, PEPA və PO əsasında alınmış oliqomer tipli SAM-ın icməli suda məhlulunun susuz dövrdəki neftsıxışdırma əmsalı 29.55 %, son neftsıxışdırma isə 94.00 %, dəniz suyu məhlulun isə, müvafiq olaraq 16.50 % və 99.00 % təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Asadov Z.H., Ahmedova G.A., Rahimov R.A., Asadova A.Z., Nazarov I.G. Synthesis and study of nonionic surfactants based on propylene oxide and lauric acid. // Russian Journal of

Applied Chemistry, 2016, vol. 89, No. 4, pp. 559−565.

2. Əhmədova G.A., Əbilova A.Z., Hüseynova X.A., Rəhimov R.A., Əsədov Z.H. Su səthində nazik neft təbəqələrini lokallaşdırmaq üçün laurin turşusu, epixlorhidrin və polietilenpoliamin əsasında yeni səthi-aktiv reagent. / Intern.Sci.Conf."Actual Problems of Modern Chemistry" dedicated to the 90-th anniversary of acad. Y.H.Mammadaliyev Institiute of Petrochem.Proc.Okt.2-4, 2019, Baku,2019, p. 428.

3. Seright R.S. Potential for Polymer Flooding Viscous Oils. // SPE Reservoir Evaluation and Engineering, 2010, vol. 13(6), pp. 730–740.

4. Томас А., Саюк Б., Абиров Ж., Мазбаев Е. Полимерное заводнение для увеличения нефтеотдачи на месторождениях легкой и тяжелой нефти. // Добыча нефти и газа, 2017, № 7-8, с. 58-67

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НОВОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ ЛАУРИНОВОЙ КИСЛОТЫ, ЭПИХЛОРГИДРИНА, ПОЛИЭТИЛЕНПОЛИАМИНА И ПРОПИЛЕНОКСИДА

Ахмедова Г.А., Абилова А.З., Насибова Ш.М., Гусейнова Х.А.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

abilova_aygul@inbox.ru

На основе лауриновой кислоты, эпихлоргидрина, полиэтиленполиамина и пропиленоксида синтезировано новое поверхностно-активное вещество олигомерного типа. Физико-химическими методами проведена идентификация полученного продукта. С помощью тензиометра определена высокая поверхностная активность водных растворов синтезированного продукта на границе с воздухом. В лабораторных условиях обнаружена способность полученного поверхностно-активного вещества олигомерного типа повышать нефтеотдачу пласта.

Ключевые слова: поверхностно-активное вещество, лауриновая кислота, эпихлоргидрин, полиэтиленполиамин, пропиленоксид, нефтеотдача.

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF A NEW SURFACTANT BASED ON LAURIC ACID, EPICHLOROHYDRINE, POLYETHYLENE POLYAMINE AND PROPYLENE OXIDE

Ahmadova G.A., Abilova A.Z., Nasibova Sh.M., Huseynova Kh.A.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Y.H.Mamedaliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

abilova_aygul@inbox.ru

On the basis of lauric acid, epichlorohydrine, polyethylene polyamine and propylene oxide, a new surfactant of the oligomeric type has been synthesized. The obtained product was identified by physicochemical methods. A tensiometer was used to determine the high surface activity of aqueous solutions of the synthesized product at the interface with air. In laboratory conditions, the ability of the obtained surfactant of the oligomeric type to increase oil recovery was found.

Key words: surfactant, lauric acid, epichlorohydrine, polyethylene polyamine, propylene oxide, oil recovery.

İNDİVİDUAL KARBON TURŞULARI ƏSASLI İMİDAZOLİNLƏRLƏ MODİFİKASİYA OLUNMUŞ ALKİLFENOLFORMALDEHİD OLİQOMERLƏRİNİN İNHİBİTORLUQ XASSƏLƏRİNİN TƏYİNİ

Abdullayeva N.R.
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu,
Bakı ş., Azərbaycan
ab.narmina@gmail.com

Açar sözlər: alkilfenolformaldehid oliqomerləri, imidazolinlər, modifikasiya, korroziya, konseravasiya mayeləri

Texnikanın müasir inkişaf səviyyəsi və bu inkişafın elmin qarşısında doğurduğu problemlərdən biri də müxtəlif aqressiv mühitlərlə təmasda olan metal avadanlıq və konstruksiyaların korroziyaya uğramasıdır. Müxtəlif çeşidli korroziya inhibitorları arasında fenol və onun törəmələri əsasında oliqomerlərin əhəmiyyəti böyükdür. Azərbaycan alimləri tərəfindən aparılan tədqiqat işləri N-, S-, P-saxlayan birləşmələrlə modifikasiya olunmuş fenolformaldehid oliqomerlərinin [1], alkilfenolformaldehid oliqomerlərinin [2], onların müxtəlif duzlarının və digər çevrilmə məhsullarının alınması və neft yağlarına müxtəlif təyinatlı aşqarlar kimi, o cümlədən termiki oksidləşmə stabilliyini və korroziyaya davamlığı artıran aşqar kimi tədqiq edilməsinə aiddir [3,4].

Fenol birləşmələrinin (fenolun, müxtəlif ölçülü və quruluşlu alkil qrupları olan alkilfenolların) formaldehidlə tərkibində azot saxlayan (amidoamin, imidazolin) oliqomerləri yağlarda çoxfunksiyalı aşqarlar kimi istifadəsi bizim tərəfimizdən geniş tədqiq olunur. Təqdim edilən işdə alkilfenolformaldehid oliqomerlərinin (AFFO) azotla zəngin olan imidazolin birləşmələri ilə (individual karbon turşularından doymuş –palmitin, doymamış – olein və poliaminlər – dietilentriamin -DETA, trietilentetraamin - TETA və polietilenpoliamin - PEPA əsasında) modifikasiyasından alınan sintez məhsullarının korroziyaya qarşı konservasiya mayeləri tərkibində inhibitor kimi istifadəsi sınaqları keçirilmişdir. Palmitin və olein turşuları ilə poliaminlər əsasında alınmış imidazolinlərlə modifikasiya olunmuş alkilfenolformaldehid oliqomerlərini T-30 markalı turbin yağına 5-10% miqdarında əlavə etməklə onların korroziya inhibitoru kimi göstərdikləri qoruyucu effekt öyrənilmişdir. Sınaqlar DÜST 9.054-75-ə uyğun olaraq "08Ю" markalı metal lövhələrdən istifadə etməklə "Corrosion box 1000E" termorütubət kamerasının kondensasiya mühitində ilk korroziya özəyinin yaranması müşahidə olunana qədər davam etdirilmişdir.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, palmitin və olein turşuları əsasında imidazolinlərdən modifikator kimi istifadə olunduğu halda alınan uyğun nəticələrin kəskin fərqlənmədiyi müşahidə olunur, lakin ümumən qənaətbəxşdir və tələblərə cavab verir. Hər iki halda TETA əsaslı imidazolinlərin istifadəsi ilə alınan oliqomerlər daha üstün göstəricilərə malikdir və onların mühafizə müddəti müvafiq olaraq 128-137 və 120-132 sutka intervalında dəyişir. Bütün hallarda sınaq nümunələrin qatılığının artması inhibitor effektinin yüksəlməsi ilə müşayiət olunur.

Ədəbiyyat

1. Абдуллаева Н.Р., Аббасов В.М., Амирасланова М.Н., Алиева Л.И., Рустамов Р.А., Алиева Ш.Р. Циклические азотистые соединения как ингибирующие модификаторы. //"Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri" Beynəlxalq elmi konf., Gəncə, 4-5 may 2017, I hissə, s. 186-188.

2. Абдуллаева Н.Р. Азотсодержащие моноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидные олигомеры в качестве компонента консервационных жидкостей. // Журнал «Коррозия, материалы, защита», 2019, № 4, с. 26-32.

3. Мамедова А.Х., Фарзалиев В.М., Кязимзаде А.К. Новые серо-, азот- и бор-содержащие многофункциональные алкилфенолятные присадки к моторным маслам. // Нефтехимия, 2017, т. 57, №4, с. 457-460.

4. Нагиева Э.А., Мамедъярова Х.Н., Абдуллаев В.И., Мамедова Р.А. Аминосодержащие алкилфенолятные присадки. // Нефтепереработка и нефтехимия, 2018, №1, с. 39-40.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ АЛКИЛФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ИМИДАЗОЛИНАМИ НА ОСНОВЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Абдуллаева Н.Р.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

ab.narmina@gmail.com

Исследованы ингибирующие свойства алкилфенолформальдегидных олигомеров (АФФО) модифицированных имидазолинами на основе индивидуальных карбоновых кислот (предельной – пальмитиновой, непредельной - олеиновой) и полиаминов (диэтилентриамин – ДЭТА, триэтилентетраамин - ТЭТА, полиэтиленполиамин - ПЭПА) в турбинном масле марки Т-30 в количестве 5-10%. Анализы проведены соответственно ГОСТ 9.054-75 на стальных пластинах марки 08Ю в климатической камере «Corrosion Box 1000E» в режиме конденсации воздуха до появления первых очагов коррозии. Установлено, что все исследуемые образцы удовлетворяют требованиям стандарта. Более длительным показателем защиты от коррозии обладают консервационные жидкости, содержащие АФФО модифицированные имидазолинами на основе пальмитиновой и олеиновой кислот с ТЭТА. Длительность их защиты колеблется в интервалах 128-137 və 120-132 суток соответственно. Во всех случаях увеличение процентного содержания ингибитора в масле приводит к увеличению степени защиты.

Ключевые слова: алкилфенолформальдегидные олигомеры, имидазолины, модификация, коррозия, консервационные жидкости.

DEFINING THE INHIBITING PROPERTIES OF ALKYLPHENOLFORMALDEHYDE OLIGOMERS MODIFIED BY IMIDAZOLINES ON BASE OF INDIVIDUAL CARBOXYLIC ACIDS

Abdullayeva N.R.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mamedaliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

ab.narmina@gmail.com

The inhibiting properties of alkylphenolformaldehyde oligomers (APhFO) modified by imidazolines based on individual carboxylic acids (saturated- palmitic, unsaturated - oleic) and polyamines (diethylenetriamine - DETA, triethylenetetraamine - TETA, polyethylenepolyamine -

PEPA) in turbine oil T-30 in an amount of 5-10% . The analyzes were carried out in accordance with ГОСТ 9.054-75 on steel plates of grade 08Ю in a climatic chamber "Corrosion Box 1000E" in the air condensation mode until the first foci of corrosion appear. It was found that all the test samples meet the requirements of the standard. Conservation fluids containing APhFO modified with imidazolines based on palmitic and oleic acids with TETA have a longer index of corrosion protection. The duration of their protection fluctuates in the intervals 128-137 and 120-132 days, respectively. In all cases, an increase in the percentage of inhibitor in the oil leads to an increase in the degree of protection.

Key words: alkylphenolformaldehyde oligomers, imidazolines, modification, corrosion, conservation liquids.

REGENERASİYA MƏHSULLARI ƏSASINDA TEPLOVOZ VƏ SƏNAYE DİZELLƏRİ ÜÇÜN SÜRTKÜ KOMPOZİSİYASI

Ramazanova Y.B., Şamilzadə T.İ., Hüseynova A.Ə., Dadaşova T.A.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
lab_djavadova@mail.ru

İşlənimiş motor yağlarının regenerasiya məhsullarının baza yağı kimi istifadəsi üzrə aparılan tədqiqatlar əsasında ЧН 26/26, ЧН 30/38 markalı М-14Г$_2$ tipli motor yağının xarici aşqar paketləri sürtkü kompozisiyası yaradılmışdır. Çoxfunksiyalı xarici aşqar paketi SAN 2022A, özlülük aşqarı Viscoplex-2-670, yuyucu-dispersləşdirici C-150 aşqarlarının optimal qatılıqlarının Mysella-40 yağının işlənmiş nümunəsinin regenerasiya məhsulu əsasında yaradılmış sürtkü kompozisiyası М-14Г$_2$ yağının ГОСТ üzrə fiziki-kimyəvi və istismar xassələrinə qoyulan tələbləri tam ödəyir.

Açar sözlər: *aşqar, baza yağı, regenerasiya, korroziya, oksidləşmə, aşqar paketi*

Avtotraktor dizelləri B_2, $Г_2$, $Г_2$k və s. yağ qruplarından ibarətdir. Müxtəlif şəraitdə işləyən qeyd olunan yağların istifadəsi hər bir mexanizmin texniki sənədlərdə qeyd olunur. Maşın və mexanizmlərin mütamadi inkişafı, metal konstruksiyanın təkmilləşməsi istifadə olunan sürtkü yağlarının istismarına qoyulan tələbləri artırır. Dünyada neft ehtiyatının azalması alternativ neft məhsullarının istifadəsi üzrə tədqiqatları zəruri edir. Bu mənada sürtkü yağlarının böyük həcmdə istifadəsi onların işlənmiş yağ nümunələrinin yenidən bərpası, tətbiq sahələrinin müəyyənləşdirilməsini mühüm və aktual edir.

İşlənmiş motor yağlarının yeni tətbiq sahəsi kimi onların regenerasiya prosesinin işlənməsi və müəyyən tətbiq sahələrinin müəyyənləşdirilməsi dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində geniş yer tutmuş müasir regenerasiya qurğulrı və zavodların mövcud olduğu halda respublikada hələ də diqqət mərkəzindən kənardadır.

Motor yağlarının böyük həcmdə istifadəsi onların işlənmiş məhsullrının regenerasiya texnogiyasını edilərək təkrar istifadəsi üzrə inkişaf etmiş ölkələrdə müvafiq texnoloji proseslərdən istifadə edilir.

V.Fərzəliyev, H.Cavadova, K.Kərimov, A.Yusifova tərəfindən Modul elektrik stansiyalarında istifadə edilən Mysella-40 yağının regenerasiya texnologiyası işlənmiş və regenerasiya məhsullarının bir sıra mühüm tətbiq sahələri müəyyənləşdirilmişdir.

Çoxfunksiyalı xarici aşqar paketi SAN 2022A, özlülük, Viscoplex-2-670, yuyucu-dispersləşdirici C-150 aşqarının Mysella-40 yağının işlənmiş nümunəsinin regenerasiya məhsulunda optimal qatılıqları əsasında üfürmə və üfürməsiz, gücləndirilmiş və yüksək

gücləndirilmiş iş şəraitdə işləyən avtotraktor dizel mühərrikləri üçün М-14Г$_2$ tipli API CC SAE-40 yeni sürtkü kompozisiyası yaradılmışdır [1].

Yağ əsası kimi Modul Elektrik Stansiyalarının generatorlarında 6000 saat ərzində işləmiş Musella-40 motor yağının regenerasiya məhsulu götürülmüşdür. Kinematik özlülük -10,97, özlülük indeksi -97, alışma temperaturu -267, donma temperaturu mənfi -10, rəng -3,5, sıxlıq -873 təşkil etmişdir Qeyd etmək lazımdır ki, yağların oksidləşmə, korroziyaya qarşı davamlıq xassələri – oksidləşmə zamanı yaranan çöküntünün faizi 50 saat ərzində davam gətirir, korroziya aşqarların optimal nisbətində 140 ^{0}C və 25 saat ərzində mis naftenat katalizatorunun iştirakı ilə aparılan sınaqlarda korroziya müşahidə olunmur.

М-14Г$_2$ tipli motor yağının sürtkü kompozisiyasınının sınaq nəticələri

Göstəricilər	М-14Г$_2$ ГОСТ 12337-84	SAN 2020A V-2-670 C-150 V-5-309 ПМС-200A	Sınaq üsulu
Kinematik özlülük, mm^2/s, 100^{0}C	13,5-14,5	14,5	ГОСТ 33 ASTM D 445
Özlülük indeksi, az olmamalı	90	110	ГОСТ 25371 ASTM D 2270
Qələvi ədədi, mq KOH/q, az olmamalı	7,0	8,66	ГОСТ 11362 ASTM D 4739
Sulfat külü, %, çox olmamalı	1,3	1,20	ГОСТ 417 ASTM D 95
Mexaniki qarışığın kütlə miqdarı, %, çox olmamalı	0,01	Yoxdur	ГОСТ 6370 ASTM D 2273
Alışma temperaturu, açıq putada təyin olunmuş, ^{0}C, aşağı olmamalı	220	240	ГОСТ 4333 ASTM D 92
Donma temperaturu, ^{0}C, yuxarı olmamalı	Mənfi 12	Mənfi 16	ГОСТ 20287 ASTM D 97
Triboloji xassələr(20±5) ^{0}C temperaturda - siyrilmə indeksi, $İ_s$, kqg, az olmamalı - böhran yükü, P_b,N, az olmamalı - yeyilmə izinin diametri, D_y, mm196N, 1 saat, çox olmamalı	 34 823 0,45	 35 881 0,30	ГОСТ 9490 ASTM D 2596 ASTM D 2266
Korroziya, qurğuşun lövhələrdə, q/m^2, çox olmamalı	Yoxdur	Yoxdur	ГОСТ 20502; variant 2
Çöküntü əmələ gətirməyin induksiya dövrünə əsasən davamlığı (ИПО), 50 saat	Davam gətirir	Davam gətirir	ГОСТ 11063-77
Yuyuculuq xassəsi ПЗВ üsulu ilə, ball	1,0	0,5	ГОСТ 5726
Rəng, ЦНТ kolorimetrində (durulaşdırılmış 15:85), ЦНТ vahidi, çox olmamalı	4,0	3,5	ГОСТ 20284 ASTM D 1500
Sıxlıq, 20^{0}C, kq/m^3, çox olmamalı	905	900	ГОСТ 3900 ASTM D 4052

Ədəbiyyat

1. Фарзалиев В.М., Джавадова А.А., Рамазанова Ю.Б., Юсифзаде Г.Г., Дадашова Т.А. Исследование вязкостно-температурных и реологических свойств присадок полиметакрилатного типа. // Мир Нефтепродуктов, 2015, № 12, с. 8-12.

2. Фарзалиев В.М., Джавадова А.А., Аббасова М.Т., Юсифова А.Р., Юсифзаде Г.Г. Разработка биостойких смазочных композиций на базе регенерированных масел. // Нефтепереработка и нефтехимия, 2016, №10, с. 37-39.

СМАЗОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЗНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ДИЗЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ РЕГЕНЕРАЦИИ

Рамазанова Ю.Б., Шамильзаде Т.И., Гусейнова А.А., Дадашова Т.А.

Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

lab_djavadova@mail.ru

На основе продуктов регенерации отработанных масел и использованием их в качестве базового масла была создана смазочная композиция моторного масла М-14$Г_2$ для тепловозных и промышленных дизелей марки ЧН 26/26, ЧН 30/38 .На основе зарубежного пакета присадок SAN 2022A, вязкостной присадки Viscoplex-2-670, моюще-диспергирующей С-150, взятых в оптимальных концентрациях в базовом масле, полученном из отработанного регенерированного масла Mysella-40, была создана смазочная композиция масла М-14$Г_2$,полностью отвечающая по своим физико-химическим эксплуатационным свойствам всем требованиям.

Ключевые слова: присадка, базовое масло, регенерация, коррозия, окисление, пакет присадок.

LUBRICANT COMPOSITION FOR LOCOMATIVE AND INDUSTRIAL DIESELS BASED ON REGENERATION PRODUCTS

Ramazanova Y.B., Shamilzadeh T.I., Huseynova A.A., Dadashova T.A.

Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Quliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

lab_djavadova@mail.ru

Based on the products of regeneration of waste oils and their use as a base oil, a lubricating composition of M-14$Г_2$ engine oil for diesel and industrial diesel engines of the ЧН 26/26, ЧН 30/38 brands was created. Based on the foreign package of additives SAN 2022A, viscous additive Viscoplex-2-670, detergent-dispersant C-150, taken in optimal concentrations in the base oil obtained from the waste regenerated oil Mysella-40, a lubricating composition of oil M-14$Г_2$ was created, completely meeting all the requirements in its physical and chemical operational properties.

Key words: additive, base oil, regeneration, corrosion, oxidation, additive package.

GƏMİ DİZEL MÜHƏRRİKLƏRİ ÜÇÜN M-20Бп MOTOR YAĞININ YENİ SÜRTKÜ KOMPOZİSİYALARININ YARADILMASI

Cavadova H.Ə., Cavadova E.M., Yusifzadə G.Q., Məhərrəmova Z.K.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
lab_djavadova@mail.ru

Gəmi dizelləri üçün məlum əmtəə yağlarının yeni analoqlarının yaradılması üzrə tədqiqatlar yüksək funksional xassələrə malik detergent-dispersedici aşqarların – müxtəlif alkilfenolların formaldehid və ammonyak, və digər aminlərlə kondensləşmə məhsullarının barium və kalsium duzlarından ibarət ИХП-101, AKİ-114 və AKİ-218 müqayisəli tədqiqi ilə 42-56 ЧНСН 16/17 markalı M-503 və M-507 mühərriklərində istifadə edilən M-20Бп yağının texniki şərtlərinə cavab verən sürtkü kompozisiyaları yaradılmışdır.

Açar sözlər: *gəmi, dizel, baza yağı, aşqar, mühərrik, sürtkü kompozisiyası.*

Gəmi, teplovoz və stasionar dizel mühərrikləri üçün motor yağlarının $Б_2$ qrupuna M-12ВБ, M-14ГБ, M-20Бп və $Г_2$ qrupuna M-10$Г_2$ЦС, M-14ГБ, M-14$Г_2$, M-14$Г_2$ЦС, M-16$Г_2$ЦС və M-20$Г_2$ yağalrı daxildir. Gəmi dizel mühərriklərində istifadə edilən M-20Бп dizel yağlarının Bakı baza yağlarında yeni analoqlarının yaradılması və istehsalının təşkili çox mühüm və aktualdır. Rusiyanın «Звезда» Leninqrad İstehsalat Birliyinin 42-56 ЧНСН 16/17 markalı gəmi dizellərində (M-503 və M-507 mühərrikləri) istifadə edilən M-20Бп motor yağı tərkibində 3,5% ЦИАТИМ-339, 2% ДФ-11, 1,5% ПМС«Я» və 0,005% ПМС-200А aşqarlarından ibarət 93,5% МС-20 baza yağında Leninqrad Maşınqayırma zavodunda (НМЗ) istehsal olunur. Yağın fiziki-kimyəvi göstəriciləri: kinematik özlülüyü – 19,5-21,5 mm^2/s, özlülük indeksi – 85, qələvi ədədi – 2,7-3,0 mqKOH/q, küllülük – 0,9%, donma temperaturu – mənfi 15^0C-dir.

Tədqiqatlar iki istiqamətdə aparılmışdır: bir tərəfdən baza yağının tərtibi, МС-20 yağının özlülük və özlülük indeksinə uyğun baza yağının seçilməsi, digər tərəfdən ЦИААТИМ-339, ДФ-11, ПМС«Я» və ПМС-200А aşqarlardan ibarət aşqar paketin yeni analoqunun yaradılması.

Qeyd olunan yağın tərkibinə istehsalına lazım olan ilkin aşqarlar – detergent-dispersedici ЦИАТИМ-339 aşqarını əvəz edə bilən və respublikanın Sumqayıt şəhəri"Aşqar İstehsallı" zavodunda istehsal olunan detergent-dispersedici ИХП-101 aşqarının, dialkil ditiofosfat turşusunun sink duzu – ДФ-11 və yuyucu-dispersləşdirici aşqarların (С-150, С-250, С-400) müxtəlif nisbətlərdə kompozisiyalar tərtib edilmiş, onların mühüm fiziki-kimyəvi və istismar xassələri təyin edilmişdir.

Gəmi dizellərində istifadə edilən müxtəlif növ M-14ГБ, M-20$В_2$, M-20$В_2ф$ motor yağlarının yeni analoqlarının yaradılması sahəsində apardığımız tədqiqatlar detergent-dispersedici aşqarlar kimi son illər sintez edilmiş müxtəlif alkilfenolyatların formaldehid və aminlərlə kondensləşmə məhsullarının kalsium duzları olan ИХП-101 aşqarı ilə müqayisədə yüksək qələvi ədədinə malik AKİ-114 və AKİ-218 aşqarlarından istifadə edilmiş aşqarların bir biri və baza yağları ilə müqayisəli sınaq nəticələri tədqiq edilmiş və aşqar paketlərinin ən əlverişli nisbətlərinin müsbət nəticələrinə əsaslanaraq yeni sürtkü kompozisiyaları yaradımışdır (cədvəl) [1].

M-20Бп yağının ТУ 38.101593-86 normasına görə ГОСТ və beynəlxaq ASTM üsulları ilə təyin edilmiş göstəricilər hər üç aşqar kompozisiyasında mühüm tələblərinn ödənilməsi müəyyənləşdirilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yağların oksidləşmə, korroziyaya qarşı davamlıq xassələri – oksidləşmə zamanı yaranan çöküntünün faizi 50 saat ərzində davam gətirir, korroziya aşqarların optimal nisbətində140 ^{0}C və 25 saat ərzində mis naftenat katalizatorunun iştirakı ilə aparılan

sınaqlarda korroziya müşahidə olunmur. Yuyuculuq potensialının 250^0C-də təyini göstərir ki, əmtəə yağından fərqli olaraq müvafiq olaraq 85, 90, 95 % təşkil etmişdir.

Cədvəl. Yeni yağ kompozisiyaların müqayisəli sınaq nəticələri

Göstəricilər	M-20Бп ТУ 38.101598 -86	M-20Бп motor yağının sürtkü kompozisiyaları			Sınaq üsulu
		ИХП-101 ДФ-11 С-400	АКİ-114 Мх-3103 С-400	АКİ-218 Мх-3103 С-400	
1. Kinematik özlülük, 100^0C, mm^2/s	19,5-21,5	20,71	20,12	21,02	ГОСТ 33 ASTM445
2. Özlülük indeksi	85	85	85	87	ГОСТ 25371 ASTM 2270
3. Qələvi ədədi, mq KOH/q, az olmamalı	2,7	2,75	3,0	3,2	ГОСТ 1362 ASTM 4739
4. Sulfat külü, %, çox olmamalı	0,9	0,85	0,79	0,72	ГОСТ 12417 ASTM 874
5. Alışma temperaturu açıq putada təyin olunmuş, ^{0}C, aşağı olmamalı	220	270	270	275	ГОСТ 4333 ASTM D 92
6. Donma temperaturu, ^{0}C, yuxarı olmamalı	Mənfi 15	Mənfi 15	Mənfi 15	Mənfi 15	ГОСТ 0287 ASTM 97
7. Təmizlik dərəcəsi, 100 q yağa, mq, çox olmamalı	250	--	230	225	ГОСТ 2275
8. Korroziyalıq ГОСТ 3778-77 üzrə C1 və C2 markalı qurğuşun lövhələrdə, q/m^2, çox olmamalı	10	Yoxdur	Yoxdur	Yoxdur	ГОСТ 0502
9. Çöküntü əmələ gətirməyin induksiya dövrünə əsasən davamlıq (ИПО), 35 saat	Davam gətirir	Davam gətirir	Davam gətirir	0,33 (40 saat)	ГОСТ11063
10. Rəng, ЦНТ kolorimetrində ЦНТ vahidi, ball	Normalaş-dırılmır, təyini mütləqdir	8,0	8,0	8,0	ГСТ 20284 ASTM D1500
11. Sıxlıq, 20^0C, kq/m^3, çox olmamalı	902	899	895	896	ГОСТ 3900 ASTM 4052
12. Yuyuculuq potensialı 250 ^{0}C, %	Normalaş-dırılmır	85	90	95	ГОСТ 0734 ASTM
13.Yuyuculuq xassəsi, ПЗВ üsulu ilə, ball	Normalaş-dırılmır, təyini mütləqdir		0		ГОСТ 5726

Beləliklə, aşqar paketlərinin iqtisadi və ekoloji cəhətdən əlverişli nümunəsinin istehsalının təşkili [2] mümkün sayılır.

Ədəbiyyat

1. Cavadova H.Ə., Ramazanova Y.B., Hüseynova A.Ə., Şamilzadə T.İ., Yusifzadə G.Q. Dadaşova T.A. Gəmi dizelləri üçün motor yağı. /Az Patenti İ 2017 0015.

2. Кязим-заде А.К., Нагиева Э.А., Мамедова А.Х., Мамедова Р.А., Гадиров А.А. Азотсодержащие полифункциональные алкилфенолятные присадки к смазочным маслам. // XXVII Международная научно-техническая конференция «Реактив», Иркутск, 21-24 октября 2013, с. 80.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СМАЗОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ МОТОРНОГО МАСЛА М-20Бп ДЛЯ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Джавадова А.А., Джавадова Э.М., Юсифзаде Г.Г., Магеррамова З.К.

Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

lab_djavadova@mail.ru

Были созданы новые смазочные композиции известного промышленного моторного масла М-20Бп для судовых дизелей марок ЧНСН 16/17 двигателей М-503 и М-507, отвечающих требованиям ТУ с применением и сравнительным исследованием детергентно-диспергирующих присадок ИХП-101, AKİ-114 və AKİ-218 высокого функционального действия, являющихся бариевыми и кальциевыми солями продуктов конденсации алкилфенола с формальдегидом и аммиаком и другими аминами.

Ключевые слова: суда, дизель, базовое масло, присадка, двигатель, смазочная композиция.

CREATION OF NEW LUBRICANT COMPOSITIONS M-20Бп ENGINE OIL FOR MARINE DIESELS

Javadova H.A., Javadova E.M., Yusifzadeh G.G., Maharramova Z.K.

Institute of Chemistry of Additives after acad. A.M.Quliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan

lab_djavadova@mail.ru

New lubricating compositions of the well-known industrial motor oil M-20Бп were created for marine diesel engines of the CHNSN 16/17 brands, engines M-503 and M-507, which meet the requirements of TU with the use and comparative study of detergent-dispersant additives ИХП-101, AKİ-114 and AKİ -218 high functional action, which are barium and calcium salts of condensation products of alkyl phenol with formaldehyde and ammonia and other amines.

Key words: ship, diesel, base oil, additive, engine, lubricant composition.

İŞĞALDAN AZAD OLUNMUŞ SUQOVUŞAN ÇINQILI ƏSASINDA YÜKSƏK KEYFİYYƏTLİ ASFALT-BETON ÖRTÜKLƏRİ

Məmmədov S.Ə.

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə ş., Azərbaycan

lab_djavadova@mail.ru

Suqovuşan çınqılı əsasında keyfiyyətli asfalt-beton örtükləri hazırlanmış və xassələri Qaraçay qırma daşı ilə müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *asfalt-beton örtüyü, adgeziya aşqarı, sıxılmada möhkəmlik həddi.*

Asfalt-beton istehsalında iki fraksiya qırma daş (5-10 mm və 10-20 mm), daşdoğrama ələntisi (0-5 mm), təbii qum (0-5 mm), mineral toz (Dorofil), bitum və adgeziya aşqarı istifadə olunur.

Qırma daşların möhkəmliyi, sərt xassələri fərqli olduğundan bitumun onların səthinə adgeziyası da fərqli olur. Odur ki, qırma daşlar mütləq sınaqlardan keçirilərək asfalt-beton tərkibin resepti müəyyənləşdirilmişdir.

Müqayisə üçün Qaraçay qırma daşı götürülmüşdür. Müəyyən edilmişdir ki, mineral xammallar eyni miqdarda götürüldüyü halda Suqovuşan çınqılı ilə hazırlanmış asfalt-beton tərkibə V-2 adgeziya aşqarı da daha çox əlavə olunmalıdır. Müəyyən edilmişdir ki, Qaraçay qırma daşları və BNB 50/70 bitumu əsasında tərkib hazırladıqda sıxılmada düzəldilmiş möhkəmlik həddi azı 900 kq olduğu halda cəmi 738,2 kq olur.

Asfalt-beton qarışığa 0-4% V-2 aşqarı əlavə edildikdə sıxılmada möhkəmlik həddi 767,8-dən 1369,5-ə qədər (1,784 dəfə çox) düzəlmə faktoru 1,02 əvəzinə 1,06, sıxılmada düzəldilmiş möhkəmlik isə 783,2 əvəzinə 1451,7 kq olub (1,854 dəfə çox).

Nəzərə almaq lazımdır ki, işğaldan azad olunmuş yerlərin çoxu dağlıq ərazilərdə yerləşir və qışda asfalt-beton örtüyün daxilinə nüfuz edən su donduqda həcmi genişlənir və asfalt-beton örtüyü əksər hallarda dağılır. Odur ki, bu ərazilər üçün asfalt-beton örtüklər hazırlanarkən bitumun dartılma xassəsinə və qırma daşın adgeziyasına xüsusi diqqət verilməlidir.

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ СУГОВУШАНСКОГО ГРАВИЯ, ОСВОБОЖДЕННОГО ОТ ОККУПАЦИИ

Мамедов С.А.
Гянджинский государственный университет, г. Гянджа, Азербайджан
lab_djavadova@mail.ru

Проведены исследования по получению асфальтобетонных покрытий высокого качество из Суговушанского гравия и изучены их свойства в сравнении с Гарачайской щебенью.

Ключевые слова: асфальтобетонные покрытия, адгезионная присадка, предель прочности при сжатии.

HIGH-QUALITY ASPHALT-CONCRETE COATINGS ON THE BASIS OF GRAVEL OF SUGOVUSHAN LIBERATED FROM OCCUPATION

Mammadova S.A.
Ganja State University, Ganja, Azerbaijan
lab_djavadova@mail.ru

High quality asphalt-concrete coatings have been developed and the properties have been studied in comparison with Garachay crushed stone.

Key words: asphalt-concrete coating, adhesive additive, compressive strength limit.

FUNKSİONALLAŞDIRILMIŞ OLİQOMERİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Abdullayeva İ.Q.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
abdullayeva.irada1959@gmail.com

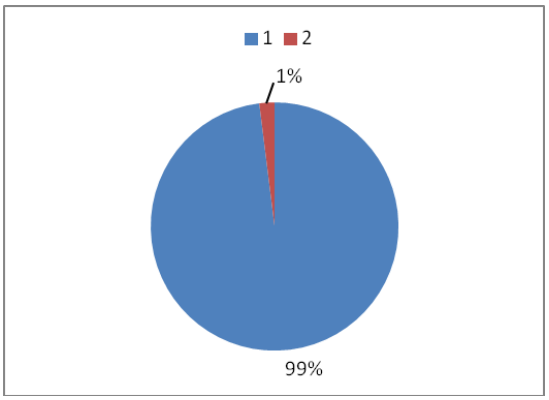
Məlumdur ki, fenol-formaldehid oliqomerlərinin müxtəlif tərkibli, çoxfunksionallı və reaksiyaqabiliyyətli üzvi birləşmələrlə modifikasiyası onun fiziki-kimyəvi, fiziki-mexaniki, istilik-fiziki, dielektrik və digər istismar xassələrinin yaxşılaşdırlmasına gətirib çıxarır. Modifikasiya nəticəsində alınmış oliqomerin çıxımı, tərkibi, quruluşu və xassələri modifikatorun təbiətindən, miqdarından və modifikasiya prosesinin aparılma şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, götürülmüş komponentlərin mol nisbətindən, təbiətində, reaksiya mühitindən asılı olaraq, modifikasiya olunmuş oliqomerin fiziki-kimyəvi, fiziki-mexaniki və digər xassələrini məqsədyönlü olaraq dəyişmək mümkün olur [1-3].

Aparılmış tədqiqat işində eyni şəraitdə modifikasiya olunmuş və tərkibində aminli aromatik birləşmə olan modifikator ilə (difenilaminlə) modifikasiya olunmamış fenol-formaldehid oliqomerlərinin bir çox xassələri müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir.

Modifikasiya olunmamış fenol-formaldehid oliqomerlərinin bərkimə prosesi modifikasiya olunmuş fenol- formaldehid oliqomerlərinin bərkimə prosesindən çox fərqlənir. Modifikasiya olunmamış FFO-nin tərkibində sərbəst fenol və formaldehidin çox olması (~10-15% fenol və ~7-8% formaldehid) bərkimə prosesinə mənfi təsir göstərir. Eyni zamanda, modifikasiya olunmuş FFO-nin tərkibində əlavə funksional qrupların çevik reaksiya qabiliyyəti bərkimə prosesi zamanı strukturlaşma prosesində yaxından iştirak edirlər. Bərkimə-torvari quruluşun əmələgəlmə- prosesi bərkimə dərəcəsi ilə, bərkimə dərəcəsinin kriteriyası olan gei-fraksiyanın miqdarı ilə xarakterizə olunur.

Gel-fraksiyanın miqdarı Sokselet qurğusunda ekstruksiya üsulu ilə təyin edilmişdir:

Modifikasiya edilmiş fenol-formaldehid oliqomerinin optimal rejimdə (140 ^{0}C temperaturda, 1 saat müddətində) gel-fraksiyasının miqdarı (%-lə) diaqram şəklində verilmişdir



1-gel-fraksuyanın miqdarı; 2-həll olan fraksiya

Fenol oliqomerlərinin bərkimə prosesinə dair çox saylı tədqiqatlar aparılmışdır. Bu tədqiqatlat bərkimə prosesinin mürəkkəb proses olduğunu bir daha təsdiqləmişdir. Belə nəticəyə gəlinmişdir ki, bərkimə prosesi bir çox amillərdən: modifikasiya üçün istifadə olunan komponentlərin tərkibindən, mol nisbətlərindən, finksiallığından, reaksiya mühitindən və reaksiyanın getmə müddətindən asılı olur.

Ədəbiyyat

1. Амирасланова М.Н., Мустафаев А.М., Ибрагимова М.Дж., Рустамов Р.А., Юсифзаде Ф.Ю., Исаева П.Э. Исследование физико-механических свойств защитных покрытий на основе азотсодержащих моноалкил (C_8-C_{12}) фенолоформальдегидных олигомеров, привитых с соевым маслом. //Пластические массы, 2018, №11-12, с. 47-49.

2. Мачуленко Л.И., Донечкая С.А., Салазкин С.И., Клеменкова З.С., Бузин М.И., Швец Н.И., Застрогина О.Б. Фенолоформальдегидные фталидсодержащие наволоки, отверждаемые с минимальным выделением низкомолекулярных веществ, и сщитые сополимеры на их основе. //Журн. Пластическая массы, 2016, № 9-10, с. 18-20.

3. Maharramova U.S., Abdullayeva I.G. Determining the properties of adhesives based on modified phenol-formaldehyde oligomer with amine-aromatic compound. //Актуальные проблемы гуманитарных наук, 2019, pp. 7-10.

KARBON TURŞULARININ (C_6, C_8, C_{10}) MÜRƏKKƏB ALLİL EFİRLƏRİNİN STİROLLA BİRGƏ POLİMERLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQİQİ

Həmidova C.Ş., Kazımzadə L.K., Həsənova E.İ., İsakov E.U., Həsənova M.A.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
c.hamidova@mail.ru

Təqdim olunan işdə kapbon turşularının (C_6, C_8, C_{10}) mürəkkəb allil efirlərinin stirolla ikili birgə polimerlərinin sintezi prosesində mürəkkəb efirdə olan alkil qrupunun uzunluğunun birgə polimerləşməyə və yağların funksional xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *karbon tupşuları, mürəkkəb allil efirləri, stirol, alkil qrupu, birgə polimerləşmə.*

Özlülük aşqarlarının sintezi və tədqiqi istiqamətində aparılan elmi işlərin analizi göstərir ki, mürəkkəb efir tipli polimerlərin alınması karbohidrogen tipli polimerlərə nisbətən daha perspektivlidir – həm ekoloji baxımdan sadə, zərərsiz texnologiya üzrə (radikal polimerləşmə) alınırlar, həm də yağların özlülük-temperatur xassələrini daha effektiv yaxşılaşdırırlar [1]. Son dövrlər allil monomerlərindən istifadə etməklə, respublikamızda müxtəlif təyinatlı birgə polimerlər alınması istiqamətində geniş tədqiqat işləri aparılmaqdadır [2-4]. Məlum olduğu kimi, allil monomerləri ayrılıqda polimerləşmirlər, lakin asanlıqla birgə polimerləşmə reaksiyalarına girirlər. Bu nöqteyi-nəzərdən, özlülük aşqarları almaq üçün mürəkkəb allil efirləri stirolla birgə polimerləşdirməyi məqsədəuyğun hesab etmişik, belə ki, stirol həm neft kimyasının ucuz monomerlərindən biridir, həm də açıq zəncirli polimer makromolekuluna stirol manqalarının daxil edilməsi alınacaq birgə polimerlərə termiki təsirlərə qarşı stabillik verir.

Aparılan araşdırmaların müsbət nəticələri ali karbon (C_6, C_8, C_{10} və s.) turşularının allil efirlərinin sintezi və onların stabilləşdirici kimi vinil monomerləri ilə birgə polimerlərinin alınması və sürtkü yağlarına özlülük aşqarı kimi tədqiqi maraqlı, perspektivli, həm elmi, həm də praktiki əhəmiyyəti olan tədqiqat işi olduğunu deməyə əsas verir [5-6].

Təqdim olunan işdə karbon turşularının (C_6, C_8, C_{10}) allil efirlərinin strolla ikili birgə polimerlərinin sintezi prosesində mürəkkəb efirdə olan alkil qrupunun uzunluğunun birgə polimerləşməyə və yağların funksional xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Allil monomerində alkil qrupunun uzunluğunun bitgə polimerləşməyə təsiri tədqiq edilərək,

müəyyən edilmişdir ki, bu uzunluq artdıqca əmələ gələn birgə polimerin çıxım və molekul kütləsi azalır. Bu qanunauyğunluq onunla izah edilir ki, allil monomerlərinin miqdarı – yəni allil monomerlərinin zəncirdə miqdarı 50 mol%-dən yuxarı ola bilməz. Alkil radikalının uzunluğunun artması monomerin molekul kütləsinin artmasına və eyni zamanda allil manqalarının miqdarının (kütləcə) artımına və stirol manqalarının miqdarının azalmasına və bunun nəticəsi kimi polimerləşmə prosesinin tormozlanmasına səbəb olur. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədcəl 1. Allil monomerində alkil qrupunun uzunluğunun bitgə polimerləşməyə təsiri

Allil monomerləri	Kimyəvi formulu	Molekul kütləsi	50 mol%-ə uyğun gələn stirol
Allilkapronat	$CH_3(CH_2)_4COO-CH_2-CH=CH_2$	156	40
Allilkaprilat	$CH_3(CH_2)_6COO-CH_2-CH=CH_2$	184	36
Allilkaprinat	$CH_3(CH_2)_8COO-CH_2-CH=CH_2$	212	33

Cədvəldən göründüyü kimi, allil kapronatdan allilkaprinata keçdikdə stirol manqalarının miqdarı 40 %-dən 33 %-ə qədər azalır. Digər tərəfdən isə, monomerin molekul kütləsinin artması onun polimerləşmə qabiliyyətinin zəifləməsinə səbəb olur. Bu isə onu göstərir ki, polimerin çıxım və molekul kütləsinin azalması monomerlər qarışığında yalnız stirolun miqdarca payının azalması ilə deyil, həmçinin allil efirinin molekul kütləsinin artması ilə əlaqədardır.

Əvvəlki tədqiqatlarımızda birgə polimerin molekul kütləsinin qiymətinin və yağda qatılığının И-12А duru neft yağının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri öyrənilmiş və məlum asılılıq alınmışdır ki, molekul kütləsinin qiyməti və polimerin yağda qatılığı artdıqca alınan qatılaşdırılmış yağın özlülük-temperatur xassələri yaxşılaşır, yəni özlülük indeksinin qiyməti artır.

Sintez edilmiş birgə polimerlərdəki alkil qrupunun uzunluğunun qatılaşdırılmış И-12А yağının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Bunun üçün təxminən eyni molekul kütləsi (≈ 1000) və tərkibə (stirol manqalarının miqdarı ≈ 10%) malik olan birgə polimerlər 4-4,5% qatılıqda И-12А yağına əlavə edilmişlər. Nəticələr cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2. Mürəkkəb allil efirləri-stirol birgə polimerlərində alkil radikalının uzunluğunun И-12А yağının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri

Birgə polimer		Qatılaşdırılmış yağın	
R-in qiyməti	qatılıq,%	100 ^{0}C-də kinematik özlülüyü, mm^2/san	özlülük indeksi
5	4,0	7,6	136
7	4,2	7,9	140
9	4,5	7,7	146
Polialkilmetakrilat B-2	4,1	8,1	138

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, alkil radikalının uzunluğunun C_5-dən C_9-a qədər artırılması alınan qatılaşdırılmış yağın özlülük-temperatur xassələrinin yaxşılaşmasına – özlülük indeksinin qiymətinin 136-dan 146-ya qədər artmasına səbəb olur.

Bu onunla izah edilir ki, özlülük aşqarları temperatur təsirindən öz formalarını dəyişirlər – soyuqda yumaq şəklinə keçərək, yağın özlülüyünün artmasının qarşısını alırlar, isti təsirindən isə yumaq açılaraq, qatılaşdırıcılıq qabiliyyətini artırır və yağın özlülüyünün azalmasına mane olur.

Yan zəncirin uzunluğunun artması da polimerə məxsus olan belə bir xassə qazanır ki, nəticədə həm əsas, həm də yan zəncir birlikdə yağın temperatur təsirindən özlüyünü kəskin dəyişməsinin qarşısını alır ki, bu da yüksək özlülük indeksinə malik yağ alınması deməkdir.

Sintez edilmiş birləşmələrin öyrənilən xassələrinin sənaye aşqarı olan polialkilmetakrilat B-2 markalı polimerlə müqayisəsi göstərir ki, bu xassələrə görə tədqiq olunan polimer birləşmələr eyni səviyyədədirlər.

Birgə polimerin tərkibindəki alkil radikalının uzunluğunun alınmış birgə polimerlərin neft yağlarının tərkibində termiki stabilliyinə təsiri öyrənilmişdir. Bunun üçün sintez edilmiş birgə polimerlərin turbin "Л" yağında 5%-li məhlullarının temiki destruksiyası, məlum metodika üzrə öyrənilmişdir. Üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, göstərilən məhlullar 200^0C-də 12 saat ərzində qızdırılır. Müəyyən zaman fasilələrindən sonra nümunələr götürülərək, özlülüyün azalması təyin edilir və bu qiymətə görə özlülük aşqarının stabilliyi haqqında fikir yürüdülür. Aparılmış tədqiqatların nəticələri cədvəl 3-də verilir.

Cədvəldən göründüyü kimi, birgə polimerin tərkibində olan mürəkkəb efir manqasında alkil radikalının uzunluğunun 5-dən 9-a qədər artırılması, onlarla qatılaşdırılmış yağın termiki stabilliyinin azalmasına səbəb olur – qatılaşdırılmış yağın 12 saat sınaqdan sonra özlülüyünün azalması 7,7%-dən 10,0%-ə qədər artır. Ancaq bütün hallarda yeni nümunələr tədqiq edilən xassələrinə görə sənaye aşqarları poliizobutilen və polialkilmetakrilatlardan üstündürlər, yəni birgə polimerləşmə kimyəvi modifikasiya üsuludur və bu üsuldan istifadə etməklə konkret tələbata cavab verə biləcək özlülük aşqarları almaq mümkündür.

Cədvəl 3. Alkil radikalının uzunluğunun termiki stabilliyə təsiri

Alkil radikalının (R) qiyməti	Qatılaşdırılmış yağın ilkin özlülüyü, mm^2/san	Özlülüyün zamandan asılı olaraq azalması, %		
		4	8	12
5	14,8	4,3	5,1	7,7
7	15,1	5,2	6,4	8,9
9	14,9	6,6	8,3	10,0
Polialkilmetakrilat				
-	15,1	7,1	8,9	13,7
Poliizobutilen				
-	16,3	6,3	7,8	11,4

Ədəbiyyat

1. Ахмедов А.И., Фарзалиев В.М., Алигулиев Р.М. Полимерные присадки и масла. Баку: Элм, 2000, 175 с.

2. Əkbərov E.O. Bəzi allil efirlərinin malein anhidridi və stirolla üçlü radikal birgə polimerləşməsi. // Kimya problemləri jurnalı, Bakı, 2006, №1, c. 69-71.

3. Əkbərov E.O. Allilasetatın malein anhidridi ilə radikal birgə polimerləşməsi. //Kimya problemləri jurnalı, Bakı, 2006, №2, s. 245-250.

4. Əhmədov Ə.İ., Həmidova C.Ş., İsakov E.U., Adıgözəlova F.C. Özlülük aşqarları kimi allilnaftenatların stirolla birgə polimerlərinin sintezi. // Azərbaycan Kimya Jurnalı, Bakı, 2009, № 2, s. 119-121.

5. Ахмедов А.И., Гамидова Д.Ш., Мехтиева С.Т. Синтез сополимеров аллилкапроната

со стиролом и исследование их в качестве вязкостных присадок к нефтяным маслам. //Журнал прикладной химии, 2013, т. 86. вып. 6, с. 998-1000.

6. Кязимзаде Л.К., Гамидова Д.Ш., Гасанова Э.И. Соолигомеры сложных аллиловых эфиров как вязкостные присадки. //Международный научный журнал «Молодой ученый», 2019, №52 (290), с. 309-312.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ АЛЛИЛЬНЫХ ЭФИРОВ УГЛЕРОДНЫХ КИСЛОТ (C_6, C_8, C_{10}) СО СТИРОЛОМ

Гамидова Д.Ш., Казим-заде Л.К., Гасанова Э.И., Исаков Э.И., Гасанова М.А.
Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
c.hamidova@mail.ru

В настоящем сообщении изучено влияние длины алкильной группы в сложном эфире на сополимеризацию и функциональные свойства масел в процессе синтеза двойных сополимеров сложных аллиловых эфиров карбоновых кислот (C_6, C_8, C_{10}) со стиролом.

Ключевые слова: карбоновые кислоты, аллиловые эфиры, стирол, алкильная группа, сополимеризация.

İNVESTİGATİON OF THE POLYMERATION PROCESS OF CARBONIC ACID (C_6, C_8, C_{10}) COMPLEX ALLYL ETERIES WITH STYROLE

Hamidova J.Sh., Kazimzade L.K., Hasanova E.I., Isakov E.U., Hasanova M.A.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
c.hamidova@mail.ru

In this communication, was studied the effect of the length of the alkyl group in the ester on the copolymerization and functional properties of oils during the synthesis of double copolymers of allyl esters of carboxylic acids (C_6, C_8, C_{10}) with styrene.

Key words: carbonic asid, allyl esters, styrene, alkyl group, copolymerization,

BIOACTIVITY EVALUATION OF ZINC COMPOUND WITH THIOSEMICARBAZONE OF GLYOXYLIC ACID PROPERTIES

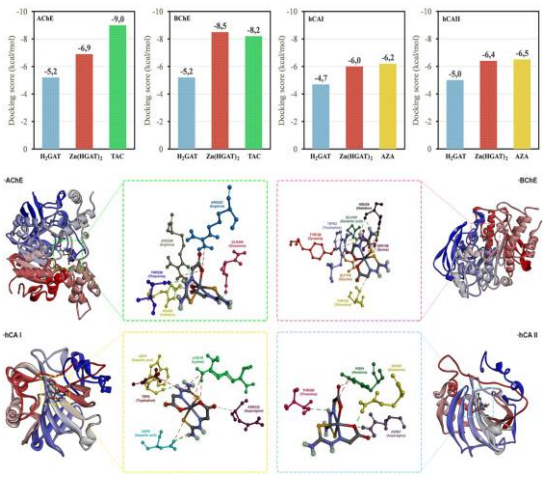
Huseynova M.T., Aliyeva M.N.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
huseynovamansura@gmail.com

An impressive new zinc complex $[Zn(HGAT)_2]_2 \cdot 3H_2O$ has been synthesized by the reaction of thiosemicarbazone of glyoxylic acid and the absolute crystal structure of the complex has been determined using single-crystal X-ray diffraction technique. X-ray measurements showed that the complex crystallized in a triclinic system with the space group P-1. The structure of complex Zn(II) presents distorted octahedral geometry around the zinc ion center. In the crystal structure, each Zn(II) ion is coordinated by two nitrogen, two oxygen and two sulfur atoms from two different thiosemicarbazone of glyoxylic acid ligands. In addition, two more oxygen atoms from two different water molecules are involved in coordination. Molecular docking method was used to show the complex-enzyme interactions and the results obtained were in harmony with the experimental data.

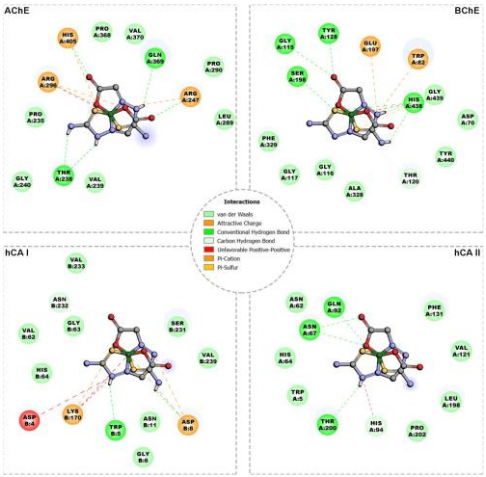
Key words: *thiosemicarbazones, Zn-complex, crystal structure, enzyme inhibition, molecular docking.*

Molecular docking results

Theoretical studies, which are the first step of drug design, are very popular as they are fast, simple, and low cost compared to in situ laboratory studies. In molecular docking studies, the synthesized complex and currently used reference drugs were examined both experimentally and theoretically. Experimental and theoretical enzyme activity values were compared with each other. Non-covalent interactions of the $Zn(HGAT)_2$ complex with AChE, BChE, hCAI and hCAII receptors are illustrated in Figures 1 and 2. Binding scores are given in Table 1.



1

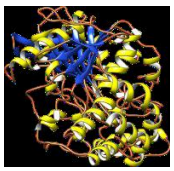
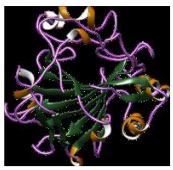
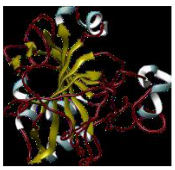


2

Figure 1. Docking scores of H_2GAT, $Zn(HGAT)_2$, Acetazolamide (AZA) and Tacrine (TAC) and their 3D interactions in target enzyme active sites.

Figure 2. 2D interaction map of H_2GAT, $Zn(HGAT)_2$, Acetazolamide (AZA) and Tacrine (TAC) against acetylcholinesterase (AChE), butyrylcholinesterase (BChE), carbonic anhydrase I (hCAI) and II (hCAII) enzymes.

Table 1. Binding affinities to four different receptors obtained from molecular docking studies of thiosemicarbazone of glyoxylic acid and reference compounds.

	Score (kcal/mol)			
				
	AChE	**BChE**	**hCAI**	**hCAII**
H_2GAT	**-5.2**	**-5.2**	**-4.7**	**-5.0**
$Zn(HGAT)_2$	**-6.9**	**-8.5**	**-6.0**	**-6.4**
TAC	**-9.0**	**-8.2**	**-**	**-**
AZA	**-**	**-**	**-6.2**	**-6.5**

In the carbonic anhydrase I enzyme, the reference compound Acetazolamide (AZA) has a binding score of -6.2 kcal/mol, while $Zn(HGAT)_2$ has a binding score of -6.0 kcal/mol. H_2GAT

scored -4.7 kcal/mol against hCA I enzyme compared to the other two inhibitors. In the active site of the carbonic anhydrase I enzyme, the $Zn(HGAT)_2$ inhibitor made hydrogen bonds with tryptophan (TRP5), aspartic acid (ASP8) and asparagine (ASN2). Hydrogen bond lengths are in the range of 2.48-3.71Å. Carbonyl groups made attractive charge interaction with lysine (LYS170) and aspartic acid (ASP8). The aspartic acid carbonyl interacted with both the nitrogen atom and the zinc metal of the inhibitor. The lengths of electrostatic attractive charge interactions are in the range of 4.45-5.59Å.

In the carbonic anhydrase II enzyme, the reference compound Acetazolamide (AZA) has a binding score of -6.5 kcal/mol, while $Zn(HGAT)_2$ has a binding score of -6.4 kcal/mol. H_2GAT scored -5.0 kcal/mol against the hCA II enzyme compared to the other two inhibitors. In the active site of the carbonic anhydrase II enzyme, the $Zn(HGAT)_2$ inhibitor made hydrogen bonds with glutamine (GLN92), threonine (THR200), histidine (HIS94) and asparagine (ASN67). Hydrogen bond lengths are in the range of 1.99-3.61Å. Zinc metallized dimer complex formation increased binding score and interactions with amino acids. Hydrogen bond lengths are optimal for the $Zn(HGAT)_2$ complex. As a result of molecular docking, binding energies and experimental enzyme inhibition results are in harmony. The interaction of the $Zn(HGAT)_2$ compound with amino acids has also been shown to be highly sensitive to the active sites of the enzymes AChE, BChE, hCAI and hCAII, and to interact strongly with important residues.

QLİOKSAL TURŞUSUNUN TİOSEMİKARBAZONUNUN SİNK KOMPLEKSİNİN BİOLOJİ AKTİVLİYİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Hüseynova M.T., Əliyeva M.N.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
huseynovamansura@gmail.com

Yeni bir sink kompleksi $[Zn(HGAT)_2]_2 \bullet 3H_2O$, qlioksal turşunun tiosemikarbazonu reaksiyası ilə sintez edilmişdir və kompleksin kristal quruluşu rentgen quruluş analizi üsulu ilə təyin olunmuşdur. Kompleksin rentgen quruluş analizi *P-1* fəza qrupu ilə üçölçülü sistemdə kristallaşdığını göstərmişdir. Zn(II) kompleksi, mərkəzi sink ionunun ətrafında təhrif olunmuş oktaedrik quruluşdadır. Kristal quruluşda hər Zn(II) ionu iki azot, iki oksigen və iki qlioksal turşu tiosemikarbazon liqandının iki kükürd atomu ilə koordinasiya olunmuşdur. Bundan əlavə, iki fərqli su molekulundan daha iki oksigen atomu koordinasiyada iştirak etmişdir. Kompleks-ferment qarşılıqlı təsirlərini göstərmək üçün molekulyar birləşdirmə metodu istifadə edilmişdir və alınan nəticələr eksperimental məlumatlarla uyğunluq təşkil edir.

Açar sözlər: tiosemikarbazid, Zn kompleksi, kristal quruluş, ferment inhibitoru, molekulyar docking.

ОЦЕНКА БИОАКТИВНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА СО СВОЙСТВАМИ ТИОСЕМИКАРБАЗОНА ГЛИОКСИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Гусейнова М.Т., Алиева М.Н.
Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
huseynovamansura@gmail.com

Впечатляющий новый комплекс цинка $[Zn(HGAT)_2]_2 \bullet 3H_2O$ был синтезирован реакцией тиосемикарбазона с глиоксиловой кислотой, а кристаллическая структура

комплекса была определена с помощью метода дифракции рентгеновских лучей на монокристаллах. Рентгеновские измерения показали, что комплекс кристаллизовался в триклинной системе с пространственной группой *P-1*. Структура комплекса Zn(II) представляет собой искаженную октаэдрическую геометрию вокруг центра иона цинка. В кристаллической структуре каждый ион Zn(II) координирован двумя атомами азота, двумя атомами кислорода и двумя атомами серы из двух различных тиосемикарбазонов лигандов глиоксиловой кислоты. Кроме того, в координации участвуют еще два атома кислорода от двух разных молекул воды. Метод молекулярного докинга был использован для демонстрации взаимодействия комплекса с ферментом, и полученные результаты согласуются с экспериментальными данными.

Ключевые слова: тиосемикарбазоны, Zn-комплекс, кристаллическая структура, ферментативное ингибирование, молекулярный докинг.

ОТВЕРЖДЕНИЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ (ЭД-20) С 1,9-ДИАМИНОБИЦИКЛОПЕНТЕНОМ-2,7 СИНТЕЗИРОВАННЫМ НА ОСНОВЕ C_5 ФРАКЦИИ

Шахгелдиев Ф.Х.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

shahgeldiyevf@gmail.com

В рамках данной работы представлены результаты проводимых испытаний отверждения эпоксидной смолы ненасыщенными циклическими диаминами, полученного из циклопентадиена, выделенного из C_5 фракции. Установлено, что названные диамины с успехом могут использоватся в качестве холодных отвердителей для ЭД-20. Физико-механические показатели отвержденной смолы намного превосходят те же показатели известных промышленных аминных отвердителей. Выяснено, что синтезированный диамин обладает сшивающими и пластифицирующими свойствами, поэтому при их применении отпадает необходимость в использовании пластификаторов.

Ключевые слова: *эпоксидная смола, физико-механические показатели, ненасыщенные циклические диамины, пластификаторы, отвердители, полиэтиленполиамин, теплостойкость.*

Известно, что эпоксидные смолы, в частности диановые, не могут использоваться без специальных реагентов – отвердителей. Именно выбор отвердителя является определяющим фактором для обеспечение необходимых технологических и эксплуатационных характеристик полимерных композиций на основе эпоксидных смол [1].

Высокая реакционная способность эпоксидных групп и термодинамическая совместимость эпоксидных олигомеров со многими веществами позволяют использовать отвердители разнообразного строения и проводить реакции отверждения в различных технологических условиях [2].

Как было сказано выше, высокая реакционная способность эпоксидных и в меньшей степени гидроксильных групп в эпоксидной смоле, позволяют осуществлять процесс отверждения с использованием в качестве отвердителей мономерные, олигомерные и полимерные соединения различных классов. По механизму полиприсоединения эпоксидные смолы отверждаются первичными и вторичными, ди- и полиаминами, многоосновными

кислотами и их ангидридами, а также фенольно-, мочевино- и меламиноформальдегидными смолами; по механизму ионной полимеризации – третичными аминами, аминофенолами, их солями, кислотами Льюиса и их комплексами с основаниями [3].

В настоящее время среди потенциальных отвердителей перспективными и наиболее востребованными считаются отвердители аминного типа, в частности среди широкого спектра отвердителей являются: алифатические, ароматические ди- и полиамины. Отметим, что когда эпоксидные и аминные соединения являются многофункциональными, то тогда полученный продукт представляет собой трехмерную сетку [4].

Эпоксидные группы обладают высокой химической активностью, что позволяет использовать в качестве отвердителей эпоксидных смол достаточно широкий спектр органических и неорганических соединений. Наибольшее распространение получили диэтилентриамин (ДЭТА), триэтилентетрамин (ТЭТА), тетраэтиленпентамин (ТЭПА), полиэтиленполиамин (ПЭПА) отвердитель № 1 (50%-ный раствор гексаметилендиамина в этиловом спирте) и т.д. [1,5]. Одним из достоинств, обуславливающих широкое применение отвердителей аминного типа, является то, что реакция эпоксидной смолы с ними протекает достаточно быстро уже при комнатной температуре. Характер протекания процесса отверждения эпоксидных композитов зависит от ряда факторов: реакционной способности, количественного соотношения и теплопроводности смешиваемых компонентов, начальной температуры и др. [6]. Известно, что реакция взаимодействия между эпоксидной смолой и отвердителем может сопровождаться разогревом смеси свыше 200 °С, что, как правило, сопровождается снижением качества полимера, развитием высоких внутренних напряжений, образованием дефектов в структуре полимерной матрицы. Поэтому снижение температуры экзотермического процесса без существенной потери свойств формируемых полимеров и покрытий на их основе, несомненно, можно отнести к актуальному направлению совершенствования полимерных составов [7].

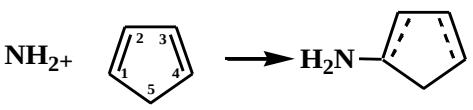
Анализ литературных данных показывают, что отверждение эпоксидных смол (ЭД-20) с ненасыщенными циклическими диаминами, в частности 1,9-диаминбициклопентеном-2,7 не достаточно или во все не изучено.

Поэтому изучение процесса отверждений эпоксидной смолы ЭД-20 с ненасыщенными циклическими диаминами и исследование физико-механических, эксплуатационных, огнестойких и прочностных свойств отвержденной смолы представляет научный и практический интерес.

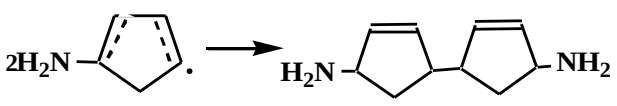
В связи с изложенным нами проводилось процесс отверждения эпоксидной смолы (ЭД-20) 1,9-диаминобициклопентеном-2,7 синтезированным на базе C_5 фракций, который синтезирован аминированием циклопентадиена в окислительно-восстановительной системе:

$$Ti^{4+} \longrightarrow Ti^{3+},$$

$$Ti^{3+} + NH_2OH \longrightarrow NH_2^{\bullet} + OH^- + Ti^{4+},$$



(I)



(II)

В результате проведенных серийных опытов выявлено, что оптимальными условиями для получения диаминобициклопентенила в окислительно-восстановительной системе являются: температура-25 ^{0}C, количество TiCl4 15 мол.% по взятому ГА, продолжительность опыта 3 ч., молярное соотношение ЦПД:ГА-2.5:1 [8]. Выделенный диаминобициклопентенил имеет следующие физико-химические константы: т.кип. 115-117 при 4 мм, 1.0255, 1.5320, 49.65 (вычислено 50.27); %: C 73.40 (73.14), H 9.86 (9.75), N 17.36 (17.07). Хроматографирование на 2-метровой колонке с 1.0%-м карбоваксом, нанесенным на хромотон на приборе Хром-31, показало, что степень чистоты полученного ДАБЦП составляет 99.5%.

В качестве исходного сырья применялись солянокислый гидроксиламин марки ч.д.а. и циклопентадиен со степенью чистоты 99.8%. Катализатором служил четырехлористый титан. Хроматографирование ДАБЦП проводилось на хроматографе "Хром-31" при температуре детектора 190, длина колонки-2.4, d=4мм, твердой фазой служил хроматон, обработанный 1%-м раствором карбовакса. В качестве газа-носителя использовался гелий. В качестве растворителя был взят четырехлористый углерод, внутренним стандартом служил тетраметилсилан (ТМС). ЯМР-спектры были сняты на приборах UR-20 и ИКС-14А в постоянной кювете (d=0.0022). На UR-20 щелевая программа 4, скорость записи 160 см-1 /мин., усиление 8.5.

Исследования структуры продуктов, полученных при свободнорадикальном аминировании циклопентадиена гидроксиламином в окислительно-восстановительной системе свидительствует о том, что основным продуктом реакции является 1,9-диаминобициклопентена- 2,7, структура которого подтверждена данными ИК- и ЯМР H^1спектров, а также элементным анализом.

Методика проведения испытаний: В качестве объектов исследования выбрали наиболее широко распространенную в промышленности эпоксидную смолу ЭД-20 – ГОСТ 10587–84 (Mn=390, содержание эпоксидных групп 21,8 мас.%) с добавлением 10 мас.ч. активного разбавителя – диглицидилового эфира диэтиленгликоля (ТУ 2225-390- 04872688–98), а в качестве отвердителя выбран 1,9-диаминобициклопентен-2,7 марки ч.д.а. синтезированный нами ранее на основе циклопентадиена выделенного из C_5 фракции.

Отверждению проводили по известной методике: в нагретую до 60 ℃ смолу при перемешивании добавляли рассчитанное количества диамина, после чего полученная реакционная масса отверждалась 24 ч. при комнатной температуре с последующей термической обработкой при 80 и 120 ℃ в течение 6 часов. С целью сравнения некоторых физико-механических свойств ЭД-20 отвержденной непредельными циклическими диаминами, вышеназванная смола отверждалась с ПЭПА (ТУ 2413-357-00203447- 99), который представляет собой смесь линейных и разветвленных этиленовых и пиперазинсодержащих этиленовых полиаминов со средним молекулярным весом ~220-250 и широкой полидисперсностью. В состав ПЭПА входят продукты от диэтилентриамина (ДЭТА) и N-ß-аминоэтилпиперазина до соединений с 6-7 атомами азота в цепи. Несмотря на вариативность состава ПЭПА, этот отвердитель широко применяется из-за дешевизны и доступности сырья для его получения, при данном процессе отверждении использовали ПЕПА- производства ЗАО «Химекс Лимитед» с пластификатором дибутилфталатом и естественно без него. ДБФ взяли в количестве 10 вес.ч.на 100 вес.ч.смолы.

Полученные результаты проводимых испытаний отвержденных образцов представлены в таблице:

Таблица. Результаты проводимых испытаний отвержденных образцов

Показатель	**Отвердители, 20 в.ч. на 100 в.ч. смолы**		
	1,9-диаминобицик-лопентен-2,7	**ПЭПА**	**ПЭПА+ДБФ**
Предел прочности при растяжении, кгс/см^2	732	550	488
Относительное удлинение, %	7,8	1,5	5,0
Предел прочности при изгибе, кгс/см^2	1244	900-1200	
Теплостойкость по Вика, °С	128	100	70
Ударная вязкость, кгс·см/см^2	19,6	15-20	
Электрическая прочность, кв/мм	31	15,7-20	
Тангенс угла диэлектрических потери при $\alpha=10^3$ гц	0,0025	0,0035	
Диэлектрическая проницаемость при $\alpha=10^3$ гц	3,4	3,8	

Результаты и их обсуждение

Наиболее глубокое протекание процесса отверждения и максимальная степень сшивания эпоксидных композиций наблюдаются при использовании отвердителья 1,9-диаминобициклопентена -2,7, обеспечивающих более благоприятные условия процесса отверждения при меньшей скорости изменения температуры в основном периоде. Сравнительно большая скорость изменения температуры экзотермической реакции отверждения наблюдаеется в присутствии отвердителей ПЕПА и ПЕПА+ДБФ который приводит к меньшей степени завершенности процесса. Физико-механические свойства эпоксидных композиций согласуются с параметрами сформировавшейся трехмерной структуры.

В ИК-спектре образцов отвержденного продукта пик деформационных колебаний при 915 см-1, характерный для эпоксидной группы, наиболее часто применяемый для контроля степени отверждения ЭС, закономерно уменьшается в отвержденных смолах от времени отверждения. Относительное уменьшение интенсивности от времени отверждения характерно и для пика 830 см-1 (колебания С–О в эпоксиде), в этой области контроль над эпоксидной группой затруднен, так как мешает поглощение первичных аминов,который объясняет наблюдаемые различия в интенсивности пика 830 см-1 неотвержденного и отвержденных образцов ЭС. Пик деформационных колебаний связи –С–Н эпоксидного цикла при 3057см-1 в отвержденных образцах более информативен, он имеет тенденцию уменьшаться в отвержденных образцах.

В результате производимых испытаний установлено, что непредельные циклические диамины(1,9-диаминобициклопентен-2,7) полученные из циклопентадиена выделенного из C_5 фракции с успехом могут применятся в качестве холодных отвердителей для ЭД-20, так как физико-механические показатели компаундов на основе ЭД-20 и непредельных циклических диаминов намного превосходят те же показатели, при использовании промышленных аминных отвердителей.

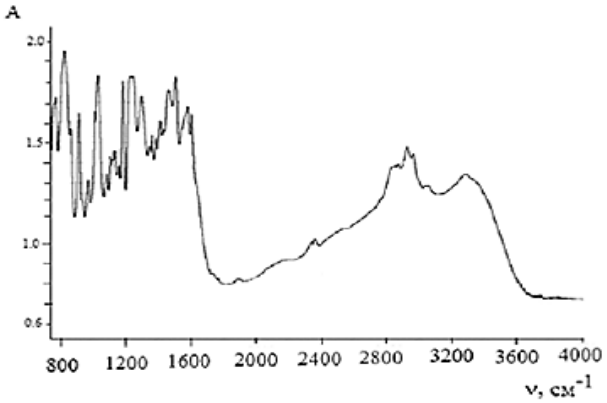


Рис. 1. ИК-спектр-неотвержденной смолы ЭД-20.

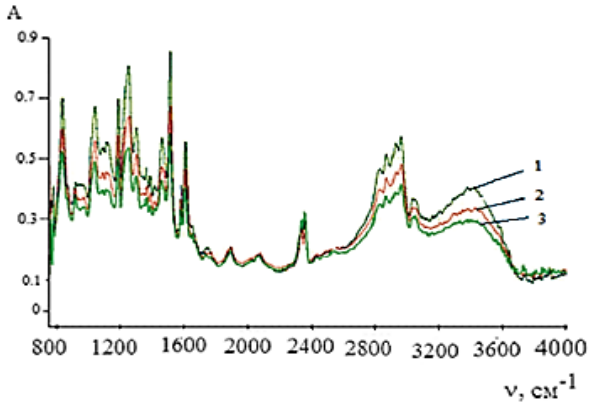


Рис. 2. ИК-спектры: 1-смеси ЭД-20 + ПЭПА-после отверждения через 1 час;
2-смеси ЭД-20 + (ПЕПА+ДБФ) через 1 час;
3-смеси ЭД-20 +1,9-диаминобициклопентен-2,7 через 1 час.

Испытанные диамины имея в своей молекуле две – NH_2 группы и двойные связи являются хорошими сшивающими а также пластифицирующими агентами для ЭД-20, поэтому при их использовании отпадает необходимость в применении пластификаторов.

Литература

1. Бабылев В.А. Отвердители эпоксидных смол. //Композитный мир, 2006, №4, с. 20-24.

2. Еселев А.Д., Бабылев В.А. Эпоксидные смолы и отвердители для производства лакокрасочных материалов. // Лакокрасочные материалы и их применение, 2005, №10, с. 17-25.

3. Журавлева М.В., Крутько Э.Т., Жарская Т.А.. Отверждение эпоксидиановых смол модифицированным отвердителем аминного типа. Труды БГТУ Химия технология органических веществ и биотехнология, 2012, №4.

4. Нгуен Ван Нган. Разработка композиционных материалов на основе эпоксисодержащих олигомеров с повышенной химической и биологической стойкостью. Дисс.на соискание уч. ст. канд. хим. наук. Москва, 2019, 19 с.

5. Мошинский Л. Эпоксидные смолы и отвердители. Тель-Авив, Аркадия пресс Лтд, 1995, 370 с.

6. Селяев В.П., Низин Д.Р., Низина Т.А., Фомин Н.Е., Юдин В.А., Чернов А.Н.

Влияние Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2017, №9 24 вида отвердителя на вязкость, жизнеспособность и экзотермичность составов эпоксидных связующих // Известия ВУЗов. Строительство, 2016. № 6. С. 47–57.

7. Низина Т.А., Морозов М.А., Низин Д.Р., Чернов А.Н. Экзотермичность наполненных эпоксидных композитов. // Региональная архитектура и строительство, 2016, №3, с. 68.

8. Шахгелдиев Ф.Х., Мустафаев А.М.. Синтез и исследования процесса модификации непредельных циклических аминоэпоксидных смол. //Сб. материалов, XIII Нумановские чтения, Душанбе, 23 ноября 2016, с. 208-214.

EPOKSİD QATRANININ (ED-20) C_5 FRAKSİYASI ƏSASINDA SİNTEZ EDİLMİŞ 1,9-DİAMİNBİTSİKLOPENTEN-2,7 İLƏ BƏRKİDİLMƏSİ

Şahgəldiyev F.X.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
shahgeldiyevf@gmail.com

Təqdim olunan işdə C_5 fraksiyasından ayrılan tsiklopentadiendən sintez edilmiş doymamış tsiklik diaminlə epoksid qatranının bərkidilməsinin sınaq nəticələri verilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, qeyd olunan diamin ED-20 qatranının soyuq bərkidilməsində bərkidici kimi uğurla istifadə edilə bilər. Bərkidilmiş qatranın fiziki-mexaniki göstəriciləri sənayedə istifadə olunan məlum aminli bərkidicilərlə bərkidilmiş qatranın göstəricilərini dəfələrlə üstələyir. Aydınlaşdırılmışdır ki, sintez olunan diamin tikmə və yumşaldıcı xassələrə malikdir, ona görə də onların istifadəsi zamanı plastifikatorlardan istifadəyə ehtiyac qalmır.

Açar sözlər: epoksid qatranı, fiziki-mexaniki göstəricilər, doymamış tsiklik diaminlər, plastifikator, bərkidicilər, polietilenpoliamin, odadavamlılıq.

CURING EPOXY RESINS (ED-20) WITH 1,9-DIAMINOBYCLOPENTENE-2,7 SYNTHESIZED ON THE BASIS OF C_5 FRACTION

Shahgeldiev F.Kh.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
shahgeldiyevf@gmail.com

Within the framework of this work, the results of tests carried out on the curing of epoxy resin with unsaturated cyclic diamines obtained from cyclopentadiene isolated from the C_5 fraction are presented. It has been established that the named diamines can be successfully used as cold hardeners for ED-20. The physical and mechanical indicators of the cured resin are far superior to those of the known industrial amine hardeners. It was found that the synthesized diamine possesses crosslinking and plasticizing properties; therefore, when using them, there is need to use plasticizers.

Key words: epoxy resin, physical and mechanical indicators, unsaturated cyclic diamines, plasticizers, hardeners, polyethylene polyamine, heat endurance.

NİŞASTA TƏRKİBLİ TULLANTI VƏ POLİVİNİL SPİRTİ ƏSASINDA POLİMER KOMPOZİTLƏRİN TƏDQİQİ

Babaşova A.M., Bünyadzadə İ.A., Alosmanov R.M.
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
r_alosmanov@rambler.ru

Təqdim olunan işdə kartof qabığı, onun fosforlaşdırılmış forması və polivinil spirti əsasında plyonkalar hazırlanmış, nümunələr UV-Vis spektroskopiya metodu ilə tədqiq olunmuşdur. Alınan nəticələrin analizi göstərir ki, kompozisiyalarda qabığın miqdarı artdıqca xarakterik udulma zolaqlarının intensivliyi də artır. Bununla yanaşı modifikasiya olunmuş qabıqla polivinil spirti arasında müxtəlif enerjiyə malik hidrogen rabitələrinin yaranması da müəyyənləşdirilmişdir.

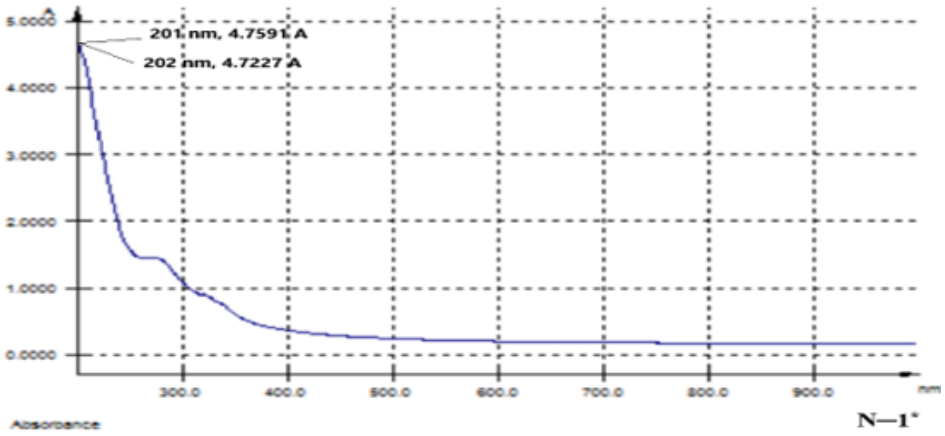
***Açar sözlər**: kartof qabığı, polivinil spirti, modifikasiya, kompozisiya, UV-vis-spektroskopiya.*

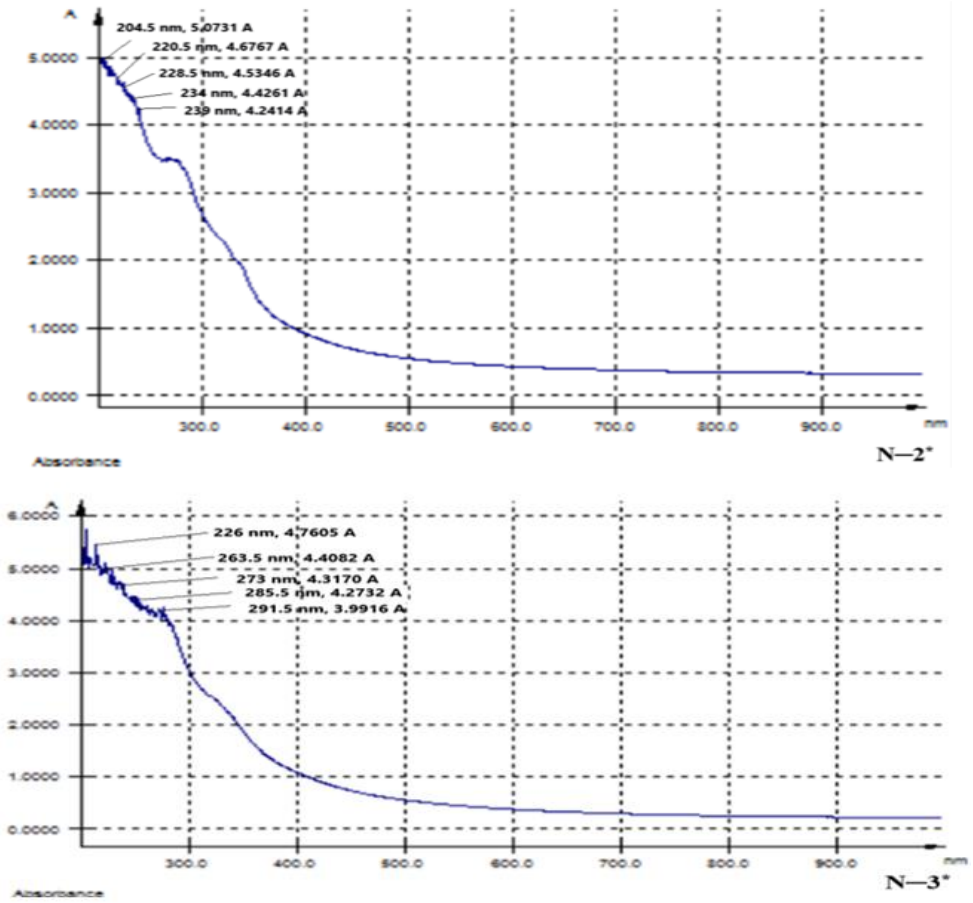
Hal-hazırda qida emalı sənayesində çoxlu miqdarda kartof qabığı (KQ) tullantı olaraq ayrılır və tətbiq olunan soyulma metodundan asılı olaraq tullantının miqdarı ilkin məhsul kütləsinin 15–40 % -ni təşkil edir. KQ-nın kimyəvi tərkibi müxtəlif müəlliflər tərəfindən geniş şəkildə öyrənilmişdir. İstifadə olunan analiz, soyulma metodu, kartof sortlarının fərqliliyi ilə əlaqədar olaraq komponentlərin miqdarında müəyyən fərqlər olsa da, əsas komponentlər əsasən su, nişasta, digər polisaxaridlər, liqnin, zülallar, polifenollar, alkaloidlərdir [3, 4].

Hal-hazırda kimyəvi maddələrə artan tələbat və ekoloji problemlər nəzərə alınarsa bioməhsulların istehsalında alternativ karbon mənbələrinə geniş ehtiyac duyulur. Burada yüksək karbohidrat tərkibli sənaye tullantıları potensial xammal mənbəyi kimi istifadə oluna bilər. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, KQ-dan süd turşusunun (bu birləşmə qiymətli, bioparçalanmaya məruz qalan polisüd turşusu üçün ilkin maddədir) alınması [3], onun biosorbent [1] və bioyanacaq [2] kimi istifadə imkanları işnəlinib hazırlanmışdır.

Təqdim olunan işdə KQ və ya onun fosforlaşdırılmış formasının (FKQ, fosforun miqdarı 2,5 %) polivinilspirti (PVS) ilə plyonka şəklində kompozisiyalar hazırlanmış və nümunələr UV-Vis spektroskopiya (SPECORD 210 PLUS markalı cihaz) metodu ilə tədqiq olunmuşdur. KQ-nın modifikasiyası oksidləşdirici xlorfosforlaşma reaksiyası ilə aparılmışdır.

İlk öncə KQ və PVS əsasında plyonkalar hazırlanmışdır. Metodika iki mərhələdən ibarətdir. Birinci mərhələdə KQ qabaqcadan hazırlanmış PVS məhlullarına əlavə edilmiş, ikinci mərhələdə 100 °C temperaturda 5 dəqiqə müddətində preslənmişdir. Hazırlanmış nümunələrdə PVS-in 10 %-li məhlullarından istifadə edilmişdir. PVS-ın qabığa olan kütlə nisbəti 10:1 (nümunə N-1), 4:1 (nümunə N-2) və 2:1 (nümunə N-3) olmuşdur. Uyğun spektrlər şəkildə verilmişdir.





Şəkil. PVS və KQ əsasında kompozitlərin UV – vis spektrləri

Alınan nəticələrin analizi göstərir ki, kompozisiyalarda KQ-nın miqdarı artdıqca xarakterik udulma zolaqlarının intensivliyi də artır. Bunu da müxtəlif komponentlər arasında hidrogen rabitəsinin yaranması ilə izah etmək olar.

Sonrakı mərhələdə FKQ və PVS əsasında hazırlanmış nümunələr tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə götürülmüş PVS-nin miqdarı, məhlulun həcmi və FKQ-nın miqdarı aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl. Kompozit plyonkaların hazırlanması üçün istifadə edilən PVS-nin miqdarı, məhlulun həcmi və FKQ-nın miqdarı

Təcrübə	PVS, qr	Məhlulun həcmi	FKQ, qr
N─1	0.2 qr	10 ml	─
N─2	0.2 qr	10 ml	0.01 qr
N─3	0.2 qr	10 ml	0.02 qr
N─4	0.2 qr	10 ml	0.04 qr
N─5	0.2 qr	10 ml	0.05 qr
N─6	0.2 qr	10 ml	0.06 qr
N─7	0.2 qr	10 ml	0.1 qr

UV-vis spektrlərinin nəticələrinin müqayisəsi göstərmişdir ki, FKQ və PVS arasında müxtəlif enerjiyə malik hidrogen rabitələri yaranmışdır. Bu da modifikasiya nəticəsində fosfortərkibli qrupların KQ-nın kimyəvi quruluşuna daxil olmasını sübut edir. Başqa sözlə desək, hidrogen rabitəsinin yaranmasında həm FKQ-dəki hidroksil qrupları (modifikasiyadan əvvəl KQ-də

olan hidroksil qrupları nəzərəd tutulur), həm də fosfortərkibli qruplardakı hidroksil qrupları iştirak edir.

Ədəbiyyat

1. Anastopoulos I, Kyzas GZ. Agricultural peels for dye adsorption: a review of recent literature // J Mol Liq 2014, 200, pp. 381–389.

2. Afsar N, Ozgur E, Gurgan M et al. Hydrogen productivity of photosynthetic bacteria on dark fermenter effluent of potato steam peels hydrolysate // Int J Hydrog Energy 2011, 36, pp. 432–438.

3. Khawla BJ, Sameh M, Imen G. Potato peel as feedstock for bioethanol production: a comparison of acidic and enzymatic hydrolysis // Ind Crops Prod 2014, 52, pp. 144–149.

4. Liang S, McDonald AG, Coats ER. Lactic acid production with undefined mixed culture fermentation // Waste Manag 2014, 34, pp. 2022–2027.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ И ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА

Бабашова А.М., Буниядзаде И.А., Алосманов Р.М.

Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан

r_alosmanov@rambler.ru

В представленной работе приготовлены пленки на основе кожуры картофеля, ее фосфорилированной формы и поливинилового спирта, которые были исследованы методом UV-Vis спектроскопии. Анализ полученных результатов показывает, что с увеличением содержания кожуры в композициях увеличивается и интенсивность характеристических полос поглощения. Кроме того, выявлено образование водородных связей разной интенсивности между модифицированной кожурой и поливиниловым спиртом.

Ключевые слова: картофельная кожура, поливиниловый спирт, модификация, композиция, УФ-видимая спектроскопия.

INVESTIGATION OF POLYMER COMPOSITES BASED ON STARCH-CONTAINING WASTES AND POLYVINYL ALCOHOL

Babashova A.M., Bunyadzadeh I.A., Alosmanov R.M.

Baku State University, Baku, Azerbaijan

r_alosmanov@rambler.ru

Films presented in the current work have been prepared on the basis of potato peel, its phosphorylated form and polyvinyl alcohol, and were studied by UV-Vis spectroscopy. Analysis of the obtained results shows that with an increase in the amount of the peel in the compositions, the intensity of the characteristic absorption bands also increases. In addition, the formation of hydrogen bonds with different strength between the modified peel and polyvinyl alcohol was revealed.

Key words: potato peel, polyvinylalcohol, modification, composite, UV-vis spectroscopy.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНО- АКТИВНОЙ СОЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПО РЕАКЦИИ ТРИЭТИЛЕНТЕТРАМИНА СО СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Зарбалиева И.А., Алимова А.Н., Набиева Х.Т., Эюбова С.К.

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

ilhamachem447@mail.ru

Получена композиция поверхностно-активного вещества на основе карбоновой кислоты и алифатического амина, отличающихся количеством аминогрупп в цепи и длиной углеводородного радикала. Используя метод ИК-спектроскопии, установлена информация об основных функциональных групп и структуре объектов исследования:стеариновая кислота, являющейся одним из источников органических кислот в композиции. По результатам изучено поверхностное натяжении на межфазной границе вода-воздух. Изучены нефтесобирающие и нефтедиспергирующие свойства соли стеариновой кислоты с триэтилентетраамином.

Ключевые слова: *поверхностная активность, удельная электрическая проводимость, нефтесобирание, нефтедиспергирование, поверхностное натяжение*

Актуальность работы: Использование нефти и нефтепродуктов в большинстве случаев не приносит пользу. С увеличением добычи нефти и нефтепродуктов, масштаб разлива нефти привело к загрязнению моря и окружающей среды [1-3].

Несмотря на низкую растворимость в воде, малого количества нефти достаточно, чтобы резко ухудшилось качество воды. Обычно нефтяные компоненты образуют с водой эмульсию, которую трудно разрушить. Чаще всего нефть плавает на поверхности воды в виде плёнки и, иногда обволакивая , взвешенные частицы [2].

В последнее время проводится интенсивная работа по созданию эффективных средств борьбы с разлитой нефтью. После нефтесобирании остаётся тонкая плёнка толщиной менее 1 мм, удаление которой может быть осуществлено только с помощью собирающих диспергирующих средств [3].

Целью настоящей работы является синтез и исследование реагентов, позволяющих создать необходимые предпосылки для успешной борьбы с нефтяными загрязнениями. [4,5]

Результаты и обсуждения

В данной работе синтезирован высоко поверхностно-активный комплекс на основе триэтилентетраамин со стеариновой кислотой (СТТ). В проведенной реакции реагенты взяты в эквимолярном соотношение 1:1 и реакция показано следующим образом:

$$C_{17}H_{35}COOH + H_2N\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH_2 \rightarrow$$
$$CH_3(CH_2)_{16}COOH \cdots H_2N\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}\ CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH_2$$

По полученным результатам реакции появление резкого запаха, изменение цвета свидетельствует о завершении реакции. продукт имеет коричневый цвет. Затвердевает при комнатной температуре.

Соль стеариновой кислоты растворилась в CCl_4, взятый 0,01гр, образовался зеленоватый цвет. Аминное число триэтилентетраамина стеариновой кислоты составляет 74,767 мгHCl/г.

Спектры ИК регистрировали на спектрометре Alpha (Bruker, Германия) в диапазоне

волновых чисел 600-800 $см^{-1}$.

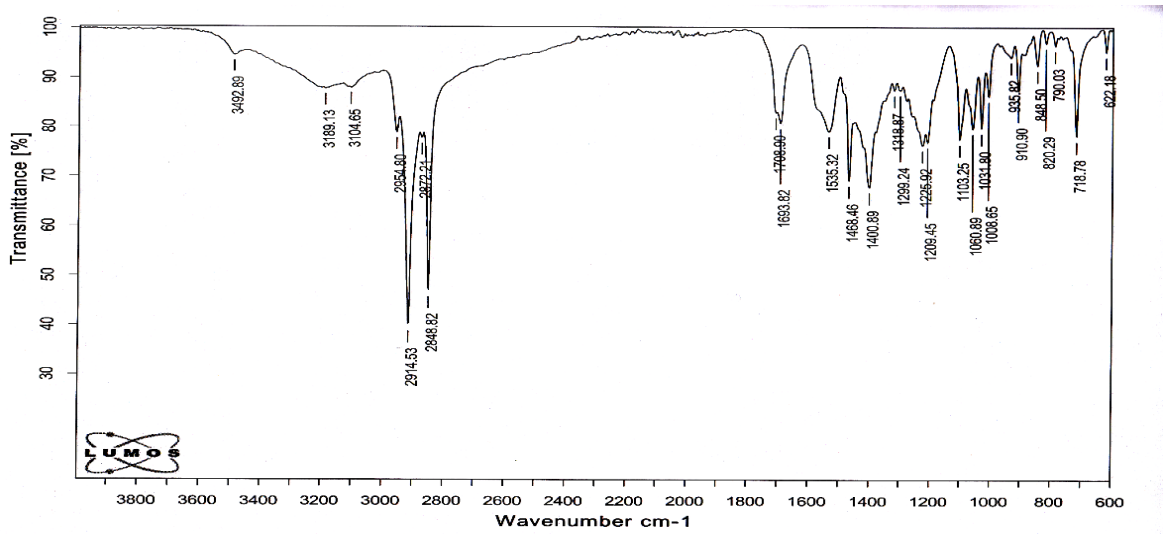


Рис. ИК-спектр полученного комплекса, на основе триэтилентриаина со стеариновой кислотой

На ИК-спектре образца имеются следующие полосы поглощения: деформационные (1400, 1468 $см^{-1}$) и валентные (2848, 2872, 2914, 2954 $см^{-1}$) колебания С–Н связи CH_3 и CH_2 групп; валентные (1008, 1031, 1060, 1103 $см^{-1}$) колебания С–О связи спирта; деформационные (1535 $см^{-1}$) и валентные (3492 $см^{-1}$) колебания Н–N связи; валентные (1693, 1708 $см^{-1}$) колебания С=О связи кислоты.

Поверхностное натяжение определяли с помощью тензиометра KSV Sigma 702 (Израиль) на границе воздух-вода с применением кольца Дью Нуи, Конечные продукты представляют собой жидкости с характерным резким запахом. Поверхностное натяжение дистиллированной воды на границе с воздухом 70,27±0,2 $мН \cdot м^{-1}$.Показано, что исследуемое поверхностно-активная композиция эффективно понижают поверхностное натяжение с 70.27 мН/м до 35,69 мН/м при температуре 25,8 °С, Не наблюдается пенообразующая способность водные растворы ПАВ, при мицеллообразовании также приобретают коричневатый (студенистый оттенок) за счёт преломления света мицеллами. Удельная электрическая проводимость триэтилентетраамина стеариновой кислоты при разных концентрациях увеличивается начиная с 22,2 мС/см (0.01%) до 228,8мС/см(5%).

Исследована поверхостно-активность соль стериновой кислоты способность собирать и диспергировать нефтяную плёнку на поверхности трёх типов вод: дистиллированная, пресная и морская вода. Для исследования нефтесобирающей и нефтедиспергирующей способности в чашках Петри, соответственно, пресную, дистиллированную и морскую воду обьёмом 40 мл использовали нефть месторождения Пирааллахы. В эти чашки вносили 5%-ные растворы и неразбавленный продукт. Нефтесобирающую активность оценивали кратностью собирания-К (отношение исходной площади поверхности разлитой нефтяной плёнки, к площади поверхности нефти, собранной под действием реагента), и временем удерживания собранной нефти-τ. Эффективность реагента при диспергировании нефтяной плёнки характеризовали степенью очистки водной поверхности -$К_d$. В течение 100 часов неразбавленный продукт в пресной воде не проявляет нефтесобирающую способность, а в 5% -ом растворе К достигает 5,21. В морской воде неразбавленный продукт первые 4 часа на нефтяной плёнке изменение не происходит, а с течением времени К=1,44. Использование 5% -го раствора СТТ в морской воде нефтяная плёнка в течение 28-100 часов составляет

74,56%. В дистиллированной воде неразбавленный продукт первые 4 часа нефтесбор не происходило,а последние 100 часов К достигает 2,55. В 5%-ом растворе максимальная К равно 6,02.

Литература

1. Bhardwaj A., Hartland S. Applications of Surfactants in Petroleum Industry. //Journal of Dispersion Science and Technology, 1993, Volume 14, Issue 1, pp. 87-116.

2. Humbatov H.H., Dashdiyev R.A. Liquidation of accidental petroleum spills using surfactants. Baku: Elm,1998, 200 p.

3. Schramm L.L., Stasiuk E.N., Marongoni D.G. Surfactants and their applications. Annual Reports Section C, August 2003, 99, pp. 3-48.

4. Asadov Z.H., Tantawy A.H., Azizov A.H., Zarbaliyeva I.A., Rahimov R.A. Synthesis of new complexes surfactants based on fatty acids and Study the effect of length of fatty acid chain on the petroleum and surface-active properties. //Caspian Journal of Applied Sciences Research, 2013, 2 (3), pp. 24-34.

5. Asadov Z.H., Nabiyeva H.T. Synthesis and study of new surfactants based on oleic acid and diethyle triamine. // Magyar Tudományos Journal, 2020, No 39, pp. 14-19.

TRİETİLENETETRAMİN VƏ STEARİN TURŞUSU ƏSASINDA ALINAN SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Zərbəliyeva İ.A., Nəbiyeva H.T., Alimova Ə.N., Eyubova S.K.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

ilhamachem447@mail.ru

Karbon turşusu və alifatik amin əsasında zəncirdəki amino qruplarının sayına və karbohidrogen radikalının uzunluğuna görə fərqlənən yeni səthi aktiv maddə sintez edilmişdir. İQ spektroskopiyası metodundan istifadə edərək əsas funksional qruplar və tədqiq olunan maddənin quruluşu identifikasiya edilmişdir. Alınmış maddənin müxtəlif qatılıqlı məhlullarından istifadə edilərək su-hava sərhədində səthi gərilmə qabiliyyəti öyrənilmişdir. Alınmış kompleksin neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyətləri müxtəlif minerallaşma dərəcəsinə malik olan sularda yoxlanlmışdır.

Açar sözlər: səthi-aktivlik, elektrik keçiriciliyi, neftyığma, neftdispersləmə, səthigərilmə.

SYNTHESIS AND STUDY OF SURFACE-ACTIVE SALTS OBTAINED BY THE REACTION OF TRIETHYLENETHETHRAMINE WITH STEARIC ACID

Zarbaliyeva I.A., Alimova A.N., Nabieva H.T., Eyubova S.K.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mamedalieva of ANAS, Baku, Azerbaijan

ilhamachem447@mail.ru

A composition of a surfactant based on a carboxylic acid and an aliphatic amine is obtained, which differ in the number of amino groups in the chain and the length of the hydrocarbon radical. Using the method of IR spectroscopy, information was established about the main functional groups and the structure of the objects of study: According to the results of studying the surface tension by the ring-tearing method at the water-air interface, it was shown that the investigated surface-active composition effectively lowers the surface tension. The

petrocollecting and petrodispersing properties of stearic acid salt with triethylenetetraamine have been studied.

Key words: surface activity, electrical conductivity, petrocollecting, petrodispersing, surface tension

BUTİLMETAKRİLATIN α-METİLSTİROL İLƏ BİRGƏPOLİMERİ ƏSASINDA OPTİKİ ŞƏFFAF KOMPOZİTLƏRİN ALINMASI

[1]Məmmədli S.B., [2]Mirhüseynov Q.Q.

[1]AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt şəh., Azərbaycan

[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

qurbanmirhüseyn@gmail.com

Butilmetakrilatın α-metilstirol ilə həlledicidə radikal binar birgəpolimerləşmə reaksiyası həyata keçirilmiş və müxtəlif mol nisbətində optiki şəffaf birgəpolimerlər sintez edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, butilmetakrilat və α-metilstirol əsasında sintez edilmiş birgəpolimerlər kifayət qədər yüksək şüasındırma (n_D^{20}*=1.5880) və işıqburaxma göstəricilərinə (86%-ə yaxın) malikdir. Qeyd edilən monomer cütünün birgəpolimerləşmə sabitləri (r_1=0.50 və r_2=0.48) təyin edilmiş, Q-e parametrləri hesablanmışdır. Butilmetakrilatın α-metilstirol ilə birgəpolimerinin mikroquruluş göstəriciləri təyin edilmişdir.*

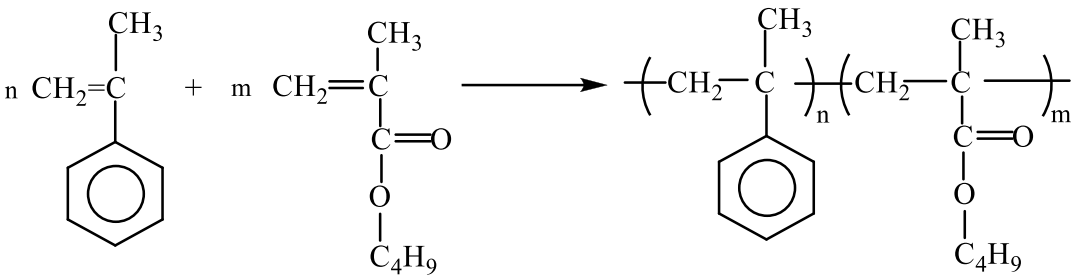
Açar sözlər: *α-metilstirol, butilmetakrilat, optiki şəffaf materiallar, birgəpolimerləşmə, şüasındırma, işıqburaxma, mikroquruluş.*

Optiki şəffaf polimerlərin ən müasir inkşaf istiqamətlərindən biri unikal xassələr kompleksinə malik birgəpolimerlərinin sintezidir. Optiki şəffaflıq, yaxşı işıqburaxma və yüksək fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərə malik belə birgəpolimerlər opto- və mikrooptoelektronika üçün müvafiq təyinatlı cihazlarda optiki linzalar qismində geniş istifadə oluna bilər. Ən yüksək işıqburaxma göstəricilərinə malik optiki şəffaf polimerlər — polimetilmetakrilatlardır (1-2). Bu polimerlərin çatışmayan cəhəti termiki davamsızlıq, aşagı adgeziya və istismar zamanı, eyni zamanda saxlandıqda yüksək su udma qabiliyyətinə malik olmalarıdır. Texnikanın müxtəlif sahələrində geniş tələbata malik optiki şəffaf materialların qeyd edilən çatışmamazlıqlarını aradan qaldırmaq və daha mükəmməl fiziki və fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərə malik optiki şəffaf materiallar yaratmaq məqsədi ilə butilmetakrilat və α-metilstirol əsasında birgəpolimerlər sintez edilmişdir.

Təqdim edilən iş butilmetakrilatın (BMA) (M_1) α-metilstirol ilə (M_2) birgəpolimerləşmə reaksiyanın qanunauyğunluqlarının, əldə olunan birgəpolimerin optiki şəffaflıq və digər xassələrinin tədqiqindən əldə olunan nəticələrin müzakirəsinə həsr edilmişdir.

BMA-ın α-metilstirol ilə radikal binar birğəpolimerləşmə prosesi 60^0C temperaturunda, termostatda, radikal inisiator azobisizoyag turşusunun dinitrili (ABİN) iştirakı ilə steril ampulalarda aparılmışdır. BMA və α-metilstirol müxtəlif mol nisbətində birgəpolimerləşmə prosesinə uğradılmışdır. Ayrılmış polimerlər ilk olaraq otaq temperaturunda, bundan sonra 313 K temperaturunda vakuum şkafında qurudulmuşdur.

BMA və α-metilstirol əsasında həyata keçən radikal birğəpolimerləşmə reaksiyası aşağıdakı sxemdə təsvir olunmuşdur:



BMA və α-metilstirol əsasında alınan polimerin quruluşu İQ- və NMR-spektroskopiya, tərkibləri isə element analizinin köməyi ilə təsdiqlənmişdir. Sintez edilən birgəpolimerlərin İQ- və NMR-spektrlərindən aydın olur ki, birgəpolimerləşmə prosesi BMA və α-metilstirolda vinil qruplarının açılması ilə reallaşır.

Əldə edilən polimer ağ toz halında maddədir, xloroformda, benzolda, CCl_4-də yaxşı həll olur.

Sintez edilən birgəpolimerin tərkibinin ilkin monomer qarışığının tərkibindən asılılığını müəyyən etmək məqsədi ilə birgəpolimerləşmə prosesi BMA (M_1) və α-metilstirolun (M_2) müxtəlif mol nisbətində aparılmışdır (cədvəl 1). İQ-spektroskopiya və element analizin nəticələri əsasında BMA+α-metilstirol birgəpolimerinin manqa tərkibləri m_1 və m_2 müəyyən edilmişdi.

Müəyyən edilmişdir ki, BMA və α-metilstirolun birgəpolimerləşmə sabitlərinin qiyməti vahiddən kiçikdir (r_1=0.50 və r_2=0.48). Bu sabitlərin qiymətlərinə görə reaksiya zamanı bu monomerlərin sərf olunma sürəti demək olar ki, eynidir. 70-75 % çevrilmə dərəcəsində stirolun sərf olunma miqdarı aşağı düşür, bu da stirolun yaranmış reaksiya mühitində həll olmasının aşağı düşməsi ilə əlaqədardır. Nəticədə, bu fakt alınan birgəpolimerin quruluşa görə qeyri-həmcins olmasına gətirib çıxarır.

Cədvəl 1. BMA+α-metilstirol sistemlərində radikal birgəpolimerləşmə reaksiyasının aparılma şəraiti və alınan birgəpolimerlərin manqa tərkibləri
(həyəcanlandırıcı – 0.5% ABİN, həlledici – benzol, çevrilmə dərəcəsi <10%, T=333K).

№	İlkin qarışıqda monomerlərin miqdarı, mol%		Birgəpolimerlərin tərkibləri, mol%		Birgəpolimerləşmə sabitləri		$r_1 \cdot r_2$	İşıqburaxma, %
	M_1	M_2	m_1	m_2	r_1	r_2		
1	10	90	16,56	83,44				
2	25	75	32,35	67,65				
3	50	50	50,336	49,664	0,5	0,48	0,24	86
4	75	25	68,31	31,69				
5	90	10	83,926	16,074				

Q_1=0.24, e_1=0.963; Q_2=0.72, e_2=-0.23

Təqdim olunan cədvəl 2-dən aydın olur ki, birgəpolimerin tərkibində M_1 bloklarının orta uzunluğu (LM_1) BMA-ın mol miqdarı artdıqca yüksəlir. Xarvud sabitinin ən yüksək qiymətləri BMA+α-metilstirol sistemi üçün BMA:St=(50÷50):(30÷70) mol % intervalında qeydə alınır.

R – Xarvud sabiti, LM_1 və LM_2 – uyğun olaraq m_1 və m_2 manqalarından ibarət mikro-blokların orta uzunluqlarıdır

BMA+α-metilstirol birgəpolimeri həm BMA, həm də α-metilstirol homopolimerinin müsbət xassələrini özündə daşıyır, BMA və α-metilstirola nisbətən daha unikal keyfiyyətlərə malik

polimerdir. Sintez edilmiş birgəpolimerin şüasındırma əmsalı Anton Paar Abbemat 200 cihazının köməyi ilə təsdiq olunmuşdur ki, (n_D^{20}=1.5880). Bu işdə təqdim olunan birgəpolimerin şüasındırma əmsalı polimetilmetakrilatın şüasındırma əmsalından (1.491) daha yüksəkdir. Çox ehtimal ki, bu fərqin yaranmasına səbəb birgəpolimerin ikinci, eləcə də üçüncü quruluşlarıdır.

Cədvəl 2. BMA+α-metilstirol sistemində birgəpolimerlərin mikroquruluş parametrləri

№	İlkin qarışıqda monomerlərin miqdarı, mol %		Birgəpolimerlərin manqa tərkibləri, mol %		Mikroquruluş		
	M_1	M_2	m_1	m_2	LM_1	LM_2	R
1	10	90	16,56	83,44	1,05	5,32	31,39
2	25	75	32,35	67,65	1,166	2,44	55,45
3	50	50	50,336	49,664	1,5	1,48	67,11
4	75	25	68,31	31,69	2,5	1,16	54,64
5	90	10	83,926	16,074	5,5	1,05	30,51

Müəyyən olunmuşdur ki, sintez edilən polimer kifayət qədər yüksək işıqburaxma qiymətinə də (86%) malikdir. Bu keyfiyyətlər imkan verir ki, BMA və α-metilstirol əsasında sintez edilən polimerdən optikada və mikroelektronika üçün müvafiq təyinatlı linzaların hazırlanmasnda istifadə olunsun.

Ədəbiyyat

1. Серова В.Н. Оптические и другие материалы на основе прозрачных полимеров. Казань: КГТУ, 2010, 540 с.

2. Кольер Р., Беркхарт К., Лиин Л. Оптическая голография. М.: Мир, 1973, 384 с.

ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПРОЗРАЧНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ БУТИЛМЕТАЦИРИЛАТА И α-МЕТИЛСТИРОЛА

[1]Мамедли С.Б., [2]Миргусейнов Г.Г.

[1]Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан

[2]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

qurbanmirhüseyn@gmail.com

Проведен процесс радикальной бинарной сополимеризации бутилметакрилата и α-метилстирола в растворителе и синтезированы оптически прозрачные сополимеры в различных мольных соотношениях сомономеров. Было обнаружено, что сополимеры, синтезированные на основе бутилметакрилата и α-метилстирола, сополимеры имеют относительно высокие значения коффицента проломления (n_D^{20}=1,5880) и пропускание (около 86%). Определены константы сополимеризации (r_1 и r_2) синтезированных сополимеров и рассчитаны параметры Q-e. Определена микроструктура сополимера бутилметакрилата с α-метилстиролом.

Ключевые слова: α-метилстирол, бутилметакрилат, оптически прозрачные материалы, сополимеризация, светопропускание, микроструктура.

PREPARATION OF OPTICAL TRANSPARENT COMPOSITES BASED ON BUTYL METACYRILATE WITH α-METHYL STYRENE

[1]Mammadli S.B., [2]Mirhuseinov Q.Q.
[1]Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
[2]Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
qurbanmirhüseyn@gmail.com

The process of radical binary copolymerization of butyl methacrylate and α-methyl styrene in a solvent has been carried out and optically transparent copolymers in different molar ratios have been synthesized. It has been detected that the copolymers synthesized on the basis of butyl metacrylate and α-methyl styrene have relatively high refraction coefficient (n_D^{20}=1.5880) and light transmission (about 86%). The copolymerization constants (r_1 and r_2) of the synthesized copolymers have been determined and Q-e parameters have been calculated. The microstructure of the butyl metacrylate copolymer with α-methylstyrene has been determined.

Key words: α-methyl styrene, butyl methacrylate, optically transparent materials, copolymerization, irradiation, light transmission, microstructure.

СМАЗОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНОЙ КСАНТОГЕНОВОЙ КИСЛОТЫ

Мусаева Б.И., Новоторжина Н.Н., Исмаилова Г.Г., Сафарова М.Р., Исмайлов И.П.
Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева, НАНА, г. Баку, Азербайджан
gunay.ismayilova87@mail.ru

Взаимодействием β-гидрокси-α,γ-(дихлорацетокси)пропана с бутилксантогенатом калия был синтезирован β-гидрокси-α,γ-(дибутилксантогенатоацетокси)пропан обладающий противозадирными свойствами. Разработанная смазочная композиция с присадкой ДФ-11 показала эффективность смазывающих свойств.

Введенные в состав молекулы ксантогенового производного функциональные полярные группы – гидроксильная –ОН и карбонильные С=О усиливают противозадирную эффективность соединения.

В смазочной композиции присадка ДФ-11 диалкилдитиофосфат цинка хорошо сочетается с β-гидрокси-α,γ-(диксантогенатоацетокси)пропаном, уменьшая диаметр пятна износа до 0,50 мм.

Ключевые слова: *бутилксантогенат, композиция, присадка, противозадирные свойства.*

Введение серо-органических соединений в состав смазочных масел как присадок способствует улучшению их противозадирной эффективности. Смазывающие свойства этих соединений в основном, зависят от их состава и строения, при чем в качестве присадок к трансмиссионным маслам высокую эффективность проявляют производные ксантогеновой кислоты.

Введение различных функциональных групп таких как гидроксильная –ОН, карбонильная С=О группы в сочетании с ксантогеновым фрагментом еще больше усиливает их эффективность.

Учитывая это нами был синтезирован β-гидрокси-α,γ-(дибутилксантогенато-ацетокси)пропан реакций β-гидрокси-α,-γ(дихлорацетокси)пропана с бутилксантогенатом калия.

Состав и строение синтезированного соединения было подтверждено элементным анализом и методом ИК-спектроскопии. Полосы поглощения карбонильной C=O группы проявлялись в области 1743см$^{-1}$, гидроксильной группы – OH в области колебаний 3500 см$^{-1}$.

Исследования смазывающих свойств синтезированного β-гидрокси-α,γ-(дибутилксантогенато-ацетокси)пропана показали эффективность противозадирных свойств.

Это соединение незначительно улучшало противоизносные свойства.

С этой целью для улучшения противоизносных свойств были составлены ряд смазочных композиций с присадкой ДФ-11 диалкилдитиофосфатом цинка в различных концентрациях от 1,2%, 1,5%, 1,8% до 2%.

Результаты исследований показали наибольшую эффективность по противоизносным свойствам смазочной композиции, включающей 5% β-гидрокси-α,γ-(диксантогенатоацетокси)пропана с 1,8% присадки ДФ-11.Смазочная композиция с 1,8% ДФ-11 уменьшает диаметр пятна износа до 0,50мм.

Увеличение концентрации присадки ДФ-11 до 2% хотя и способствует дальнейшему незначительному усилению противоизносной эффективности, но с экономической точки зрения использование 2% нецелесообразно.

KSANTOGENAT TURŞUSU TÖRƏMƏSİ ƏSASINDA SÜRTKÜ KOMPOZİSİYASI

Musayeva B.İ., Novotorjina N.N., İsmayılova G.G., Səfərova M.R., İsmayılov İ.P.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
gunay.ismayilova87@mail.ru

B-hidroksi-α, γ- (dikloroasetoksi) propanın kalium butilksantat ilə qarşılıqlı təsiri həddindən artıq təzyiq xüsusiyyətlərinə malik β-hidroksi-α,γ-(dibutilksantogenatoasetoksi)propanı sintez etmişdir. DF-11 qatqısı ilə hazırlanmış yağlama tərkibi yağlama xüsusiyyətlərinin effekliyini göstərmişdir.

Molekul tərkibinə ksantogenat törəməsi polyar qruplarını – hidroksil –OH və karbonil C=O funksional qrupları əlavə etdikdə birləşmənin yeyilməyə qarşı effekliyini artırır.

Sürtkü kompozisiyasına əlavə edilən dialkilitiofosfatın sink duzu – DF-11 aşqarı β-hidroksi-α,γ-(dixanthogenatoasetoksi)propan ilə yaxşı birləşir və yeyilmə izinin diametrini 0,50 mm-ə endirir.

Açar sözlər: butilksantogenat, kompozisiya, aşqar, siyrilmə xassəsi.

LUBRICANT COMPOSITION BASED ON XANTHOGENIC ACID DERIVATIVES

Musayeva B.I., Novotorzhina N.N., Ismayilova G.G., Safarova M.R., Ismayilov I.P.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
gunay.ismayilova87@mail.ru

The interaction of β-hydroxy-α, γ-(dichloroacetoxy)propane with potassium butylxanthate was used to synthesize β-hydroxy-α,γ-(dibutylxanthogenatoacetoxy)propane with extreme pressure properties. The developed lubricating composition with the DF-11 additive has shown the effectiveness of lubricating properties.

The functional polar groups – hydroxyl –OH and carbonyl C=O introduced into the composition of the xanthogen derivative molecule enhance the extreme pressure efficiency of the compound.

In the lubricating composition, the DF-11 additive zinc dialkyldithiophosphate combines well with β-hydroxy-α,γ-(dixanthogenatoacetoxy)propane, reducing the wear scar diameter to 0.50 mm.

Key words: butylxanthogenate, composition, additive, loard-carryng properties.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СУЛЬФОНАТНЫЕ ПРИСАДКИ К МОТОРНЫМ МАСЛАМ

Велиева С.М., Садирзаде И.А.

Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

sadirzadainara@mail.ru

Синтезированы и исследованы новые модификации моюще-диспергирующих присадок сульфонатного типа с улучшенными экологическими показателями с использованием смеси технических полиизобутил- и нонилфенола. Разработанные основной и среднещелочной сульфонаты кальция обладают высокими физико-химическими и функциональными свойствами и по некоторым показателям превосходят соответствующие зарубежные присадки ОЛОА-246В и Хайтек 6060М. Проявляя многофункциональность действия, полученные присадки в 3%-ной концентрации заметно улучшают моющие, диспергирующие, противокоррозионные свойства и стабильность против окисления смазочных масел. В отличие от известных аналогов сульфонаты на основе смешанного сырья обладают также вязкостно-температурными свойствами.

Ключевые слова: *технические алкилфенолы, сульфонатные присадки, много-функциональность действия, сульфометилирование, вязкостно-температурные свойства, моторные масла.*

Ужесточение условий работы моторных масел в современных высокофорсированных двигателях обуславливает необходимость разработки новых высокоэффективных присадок различного функционального назначения, среди которых важное значение имеют металлсодержащие моюще-диспергирующие присадки. В качестве таких присадок широко применяют высокощелочные алкилсалицилаты, алкиларилсульфонаты, алкилфеноляты щелочно-земельных металлов, наличие которых позволяет достичь необходимых свойств масел [1-3].

Значительный интерес представляют высокощелочные нефтяные и синтетические алкиларилсульфонаты, которые в течение многих лет зарубежные фирмы в области разработки моторных масел успешно применяют в составе композиций присадок к маслам различного назначения. Основными функциональными свойствами присадок этого типа является их моюще-диспергирующая эффективность и способность нейтрализовать продукты окисления масла, образующиеся в процессе работы двигателя.

Актуальной проблемой является разработка нового поколения экологически безопасных эффективных моюще-диспергирующих присадок сульфонатного типа, которые в малых концентациях одновременно улучшают несколько свойств смазочных масел.

Нами осуществлен синтез многофункциональных сульфонатных присадок с улучшен-

ными экологическими показателями с использованием доступного сырья – технических алкилфенолов различной молекулярной массы. Исходный нонилфенол вырабатывается алкилированием фенола тримером пропилена и представлен в основном моноалкил-производным. Полиизобутилфенол производится алкилированием фенола полиизобутиленом молекулярной массы ~ 2000 в присутствии катализатора BF_3. Сульфометилирование указанных продуктов проведено гидроксиметансульфонатом аммония, который исключает образование кислого гудрона. Реакцию сульфометилирования осуществляли при мольном соотношении алкилфенол : гидроксиметансульфонат аммония, равным 1:1, температуре в пределах 70-80^{0}С в течение 10 ч в растворе октана. Полученные компоненты аммониевые соли сульфометилированных нонил- и полиизобутилфенола смешивали в определенном массовом соотношении и подвергали обменной реакции с гидроксидом кальция при температуре 80-85^{0}С в течение 5 ч, затем температуру повышали до 125-130^{0}С для удаления реакционной воды. Исследовано влияние соотношения исходных компонентов на показатели качества основного сульфоната и установлено, что оптимальным является соотношение аммониевых солей сульфометилированного нонил- и полиизобутилфенола, равное 1,5:1. Карбонатацией основного сульфоната диоксидом углерода в присутствии промотора уксусной кислоты, растворителя толуола получена среднещелочная присадка типа С-150.

Синтезированные основная (ОСК$_ф$) и среднещелочная (С-150$_ф$) присадки представляют собой вязкие жидкости коричневого цвета, характеристики которых представлены в табл. 1 и 2. Там же для сравнения показаны соответствующие показатели известных зарубежных аналогов – присадок ОЛОА-246В и Хайтек 6060М. Из приведенных данных видно, что разработанные новые модификации присадок алкилфенолсульфонатного типа характеризуются хорошими физико-химическими и функциональными свойствами. Являясь многофункциональными присадками, они значительно улучшают моющие, диспергирующие, противокоррозионные свойства и стабильность против окисления масла М-11. Полученные сульфонаты имеют более высокое содержание активного вещества и меньшее содержание механических примесей по сравнению с аналогами. По моющим свойствам эти присадки находятся на уровне зарубежных аналогов, а по остальным функциональным свойствам превосходят их. Так, при введении в масло М-11 разработанных присадок ОСК$_ф$ и С-150$_ф$ в концентрации 3% коррозия на свинце составляет 37 и 23 г/м^2 соответственно, в то время как для присадок ОЛОА-246В и Хайтек 6060М этот показатель равен 90 и 85 г/м^2.

Таблица 1. Характеристика нейтрального и основного сульфонатов кальция

Показатели	Нейтральные сульфонаты	
	ОСК$_ф$	ОЛОА 246 В
Щелочное число, мг КОН/г	57	23
Массовая доля, % сульфоната кальция механических примесей	 49,5 0,05	 41,1 0,1
Зольность сульфатная, % мас	12,1	8,6
Моющие свойства на установке ПЗВ, баллы*	0,5	0,5
Диспергирующая способность при 250^{0}С, %*	50	40
Коррозия на свинце, г/м^{2*}	90	37

*Масло М-11 с 3% присадки

Таблица 2. Характеристики среднещелочных сульфонатных присадок

Показатели	Среднещелочные сульфонатные присадки	
	С-150$_ф$	Хайтек 6060М
Щелочное число, мг КОН/г	144	142
Массовая доля сульфоната кальция, %	31,5	30,1
Зольность сульфатная, %	23,2	23,1
Массовая доля механических примесей,%	0,03	0,05
Моющие свойства на установке ПЗВ, баллы *	0	0,5
Диспергирующая способность при 250 ^{0}С, % *	70	60
Коррозия на свинце, г/м^{2*}	23	85
Стабильность по индукционному периоду осадкообразования: осадок, % *	0,5	0,9
Коллоидная стабильность, %	83	76

*Масло М-11 с 3% присадки

В отличие от известных аналогов, разработаные сульфонаты проявляют вязкостно-температурные свойства. Так, индекс вязкости масла М-8 в присутствии основного и среднещелочного сульфонатов в количестве 3% возрастает с 75 до 85 и 87 единиц.

Процесс получения предложенных сульфонатов малоотходный, так как исключает образование кислого гудрона, в то время как при производстве сульфонатных присадок выход кислого гудрона значителен.

Высокая эффективность разработанных сульфонатов с улучшенными экологическими показателями позволяет использовать их при создании многофункциональных пакетов присадок для современных моторных масел.

Литература

1. Велиева С.М., Кулалиев И.Д., Садирзаде И.А., Зейналова Н.Н. Многофункциональные композиционные присадки к смазочным маслам. //Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2019, № 3, с. 50-52.

2. Садыхов К.И. Нефтяные и синтетические сульфонатные присадки к моторным маслам. Баку: Элм, 2006, 180 с.

3. Суховерхов В.Д., Василькевич И.М. Современные аспекты производства и применения масел и присадок к ним. // Мир нефтепродуктов, 2008, № 6, с. 31-34.

MÜHƏRRİK YAĞLARINA ÇOXFUNKSİYALI SULFONAT AŞQARLARI

Vəliyeva S.M., Sədirzadə İ.A.

AMEA akad. A.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

sadirzadainara@mail.ru

Texniki poliizobutilfenolun nonilfenolla qarışığından istifadə etməklə sulfonat tipli yuyucu-dispersedici aşqarların ekoloji təhlükəsiz yeni modifikasiyaları sintez edilərək tətqiq olunmuşdur. Yaradılmış əsası və orta qələvili kalsium sulfonatları yüksək fiziki-kimyəvi və funksional xassələrə malikdir və bəzi göstəricilərə görə xarici analoqlar olan OLOA-246B və Xaytek 6060M

aşqarlarından üstündürlər. Alınmış çoxfunksiyalı aşqarlar 3% qatılıqda sürtkü yağlarının yuyucu, dispersedici, korroziya və oksidləşməyə qarşı stabillik xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir. Məlum analoji aşqarlardan fərqli olaraq qarışıq xammal əsasında sintez edilmiş sulfonatlar həmçinin özlülük-temperatur xassələrə malikdir.

Açar sözlər: tetxniki alkilfenollar, sulfonat aşqarları, çoxfunksiyalı təsir effekti, sulfometilləşmə, özlülük-temperatur xassələri, mühərrik yağları.

MULTIFUNCTIONAL SULFONATE ADDITIVES TO MOTOR OILS

Valiyeva S.M., Sadirzadeh I.A.

Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
sadirzadainara@mail.ru

New modifications of sulfonate-type detergent-dispersant additives with improved environmental performance using a mixture of technical polyisobutyl- and nonylphenol have been synthesized and investigated. The developed basic and medium alkaline calcium sulfonates have high physicochemical and functional properties and, in some respects, surpass the corresponding foreign additives OLOA-246V and Hightech 6060M. Displaying multifunctionality of action, the obtained additives in 3% concentration significantly improve detergent, dispersant, anticorrosive properties and stability against oxidation of lubricating oils. In contrast to the known analogs, sulfonates based on mixed raw materials also have viscosity-temperature properties.

Key words: technical alkyl phenols, sulfonate additives, multifunctionality of action, sulfomethylation, viscosity-temperature properties, engine oils.

METAKRİLAT EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ED-20 EPOKSİD QATRANINDA MODİFİKATOR KİMİ İSTİFADƏSİNİN TƏDQİQİ

İsmayılova R.İ., Mustafayev A.M.

AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan
raisaismailova16@mail.ru

Təqdim olunan işdə bioyanacaqların istehsalında yan məhsul kimi alınan çoxtonnajlı qliserin əsasında 2,3-dihidroksipropil benzoat (IV) və 4-brombenzoat metakrilat (VII) efirləri tərəfimizdən sintez edilmiş və onların ED-20 epoksid qatranında modifikator kimi istifadə olunmasının mümkünlüyünə baxılmışdır. Proses polietilenpoliamin (PEPA) iştirakında müxtəlif şəraitlərdə həyata keçirilmişdir. Sintez olunmuş metakrilat efirlərinin kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sintez edilmiş (VI) və (VII) metakrilat efirləri ED-20 qatranında heç bir aktivləşdirici agentin iştirakı olmadan, modifikator kimi istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: *modifikator, epoksid qatranı, metakrilat efirləri, fiziki-mexaniki xassələri, bioyanacaq, α- monobromhidrin qliserin, polietilenpoliamin (PEPA).*

Polimerlərin strukturunun və onunla bağlı materialların xassələrinin texnoloji prosesin müxtəlif səviyyələrində məqsədyönlü tənzimlənməsi, əsasən polimer kompozisiyalarının modifikasiyası yolu ilə həyata keçirilir. Modifikasiyanın məqsədli texnoloji (özlülüyün aşağı salınması ilə əlaqələndiricilərin həyat qabiliyyətinin artırılması) və istismar (deformasiya-möhkəmlik xüsusiyyətlərinin. İstilik bio- və kimyəvi davamlıqlarının, artırılması yanma və

zəhərliliyin azaldılması) xassələrinin və epoksid PKM-nın iqtisadi səmərəliliyin (əlaqələndiricilərinin sərfiyyatının ixtisara salınması və kompozitlərin qiymətinin azaldılması) artırılmasından ibarətdir [4].

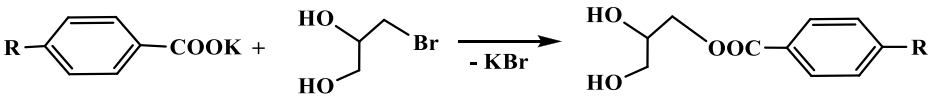
Hal-hazırda kompozisiya materiallarının komponentləri kimi doymamış oliqoefirlərdən və epoksioliqomerlərdən termoreaktiv kompozisiya materiallarının alınması istiqamətində geniş miqyaslı tədqiqat işləri aparılmaqdadır, oliqoefirmaleinatlar, oliqoefir(met)akrilatlar belə komponentlərdəndir [1]. Oliqoefirmaleinatlarda ikiqat rabitələr molekulyar zəncirin daxilində yerləşir və bu səbəbdən zəif reaksiyayagirmə qabiliyyətlinə malikdirlər. Ona görə də oliqoefirmaleinatlar zəncirlərinin tikilməsi üçün vinil monomerlərindən: adətən stirol, metilmetakrilat, vinilasetat, qlikoldimetakrilatlarından bu məqsədlə istifadə olunur. OEM-dan fərqli olaraq OEA-da ikiqat rabitələr makromolekulun sonunda yerləşirlər və bu səbəbdən yüksək reaksiyayagirmə qabiliyyətinə malikdirlər. Bundan başqa OEA-dan əmələ gələn torlu quruluş daha nizamlıdır [5].

Tərkibində (met)akrilat fraqmenti olan akrilatlar foto- və ultrabənövşəyi şüalara həssas komponentlər və epoksid qatranının modifikatoru kimi geniş tətbiq olunurlar [2]. Məhz buna görədir ki, metakrilat efirlərinin sintezi və onların modifikator kimi istifadə olunması aktual məsələlərdən biridir.

Təqdim olunan işin məqsədi, əvvəllər sintez etdiyimiz 2,3- dihidroksipropil benzoat- (VI) və 4–bromobenzoat metakrilat (VII) efirlərinin ED-20 epoksid qatranında modifikator kimi istifadə olunması və onun alınan kompozisiyasının fiziki-mexaniki xassələrinə təsirinin tədqiqi olunmuşdur.

Odur ki, tərəfimizdən bioyanacaqların istehsalında yan məhsul kimi alınan və səmərəsiz istifadə edilən qliserindən əvvəlcə α-monohalogen (Cl, Br) almışıq, alınan birləşmənin benzoy turşusunun kalium duzu ilə qarşılıqlı təsirindən isə 2,3-dihidroksipropil benzoatın – (IV) və 4–halogenbenzoatın (Cl, Br)- 2,3-dihidroksipropil efiri (V) sintez edilmiş və sintez reaksiyalarının optimal şəraitlərinin müəyyən olunması üçün reagentlərin molyar nisbətlərinin, temperaturun və reaksiya vaxtının təsirləri öyrənilmişdir [3].

Reaksiya tənlikləri aşağıdakı kimi yazılır:



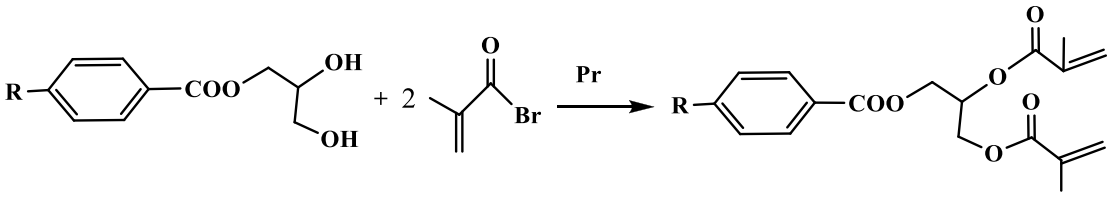
R = - H (IV) ; - Br (V) **(IV, V)**

Aparılan təcrübələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, reaksiyanı ksilol mühitində yüksək temperaturada apardıqda məqsədli məhsulların (IV,V) çıxımı yüksək olur.

Qliserin əsasında istiyə və yanmaya qarşı davamlı kompozisiya materiallarının alınmasında istifadə oluna bilən metakrilat tərkibli modifikatorların alınıb tədqiq olunması məqsədiylə, sintez olunan 2,3-dihidroksipropil benzoat – (IV) və 2,3-dihidroksipropil 4–bromobenzoatın metakril turşusu ilə müxtəlif katalizatorların (H_2SO_4, HCl, H_3PO_4, KU-2, para-toluolsulfoturşu və s.) iştirakında efirləşmə reaksiyası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan katalizatorlar arasında ən yaxşı nəticəyə KU-2 iştirakında nail olunur, çıxım 75-80% təşkil edir.

Bir sözlə demək olar ki, metakril turşusunun efirləşməsindən istifadə etdikdə maddənin (VI,VII) çıxımı yüksək olmur (50-60%). Odur ki, metakrilat tərkibli efirləri 2,3-dihidroksipropil benzoat və para- brombenzoat efirləri ilə metakril turşusunun brom anhidridinin reaksiyası əsasında sintez etmək daha məqsədə müvafiqdir.

Reaksiya tənliyi sxematik olaraq aşağıdakı kimidir:



R = - H (VI) ; - Br (VII) (VI,VII)

Sintez olunmuş birləşmələrin quruluş formulu İQ və ^{1}H NMR spektroskopiya üsulları ilə təsdiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, alınan VI,VII birləşmələrin çıxımları sintez prosesinin optimal rejiminin seçilməsindən çox asılıdır.

Sintez olunan 2,3-dihidroksipropil benzoat (IV) və 4–bromobenzoatın metakrilat (VII) efirləri ED-20 epoksid qatranında PEPA iştirakı ilə laboratoriya şəraitində sınaqdan keçirilmişdir.

Bərkimə prosesi əvvəlcə otaq temperaturunda 24 saat, 80^{0}C-də -8 saat, 120^{0}C-də 4 saat və 120^{0}C-də 3 saat müddətində aparılmışdır.

Sintez olunan oliqoefirlərin (VI,VII) ED-20 qatranında modifikator kimi istifadə olunması üçün diferensial-termiki analiz üsulundan istifadə edilmişdir.

Bu məqsədlə ED-20 epoksid qatranı, modifikator kimi oliqoefir (VII), bərkidici kimi metilen endikov anhidridi, aktivləşdirici agent kimi məlum UP- 606/2 (2,4,6-trisdimetilaminofenol)-dan ibarət qarışığın termoqramı çəkilmişdir. Metil endikov anhidridi ED-20 qatranı ilə 280^{0}C-də modifikasiya olunur, (VII) efiri ilə isə modifikasiya 75^{0}C-dən başlayaraq 125^{0}C-də maksimuma, 150^{0}C-də isə sona çatır.

Kompozisiya 353 K-ə qədər qızdırılmaqla ED-20 qatranının müvafiq miqdarda modifikatorla eyni cinsli kütlə alınana qədər qarışdırılır. Sonda otaq temperaturuna qədər soyudulur və qarışığa PEPA əlavə olunaraq intensiv qarışdırılır və qəliblərə tökülür. Bərkimə prosesinin müddəti: otaq temperaturunda 24 saat, 353 K-də -8 saat, 383 K - də - 4 saat və 393 K- də - 3 saat təşkil etmişdir. Kompozisiyanın bərkimə dərəcəsini nümunənin Sokslet aparatında 6-8 saat asetonla ekstraksiya etməklə müəyyən edirik, tədqiq olunan nümunələrdə bərkimə dərəcəsi 98-99%-dən az olmur. Müqayisə etmək məqsədilə müvafiq şəraitdə ED-20/ PEPA kompozisiyası hazırlanmış və sınaqdan çıxarılmışdir. Alınan kompozisiyaların fiziki-mexaniki sınaqlarının bütün göstəriciləri cədvəl 1 və 2- də verilmişdir.

Nəticələrin təhlilindən məlum olmuşdur ki, 353 K-də əmələ gələn pik, oliqoefirinin tərkibində olan metakrilat qruppasının bərkiməsini göstərir

Cədvəl 1. ED-20, 3-(benziloksi)propan-1,2- diil bis(2-metakrilat) efiri (VI) və PEPA-lə bərkidilmiş kompozisiyanın fiziki-mexaniki göstəriciləri

ED-20: modifikator: bərkidici (PEPA)	Dartılmaya görə möhkəmlik həddi MPa	Nisbi uzanma %	Vikə görə istiliyə davamlılığı, C^0	Oddan götürdükdən sonra yanma vaxtı, san
Modifikator (VI) 90:10:20	70	8	120	yanır
80:20:20	105	16	140	yanır
70:30:20	85	12	130	yanır
ED-20 (PEPA)	35±5	1,8±0,2	90	yanır

Cədvəl 2. ED-20, 3-(4-brombenzoiloksi)propan-1,2- diil- bis(2-metakrilat) efiri (VII) və PEPA-lə bərkidilmiş kompozisiyasının fiziki-mexaniki göstəriciləri

ED-20: modifikator:-bərkidicinin nisbətləri PEPA	Bərklik həddi Mpa	Nisbi uzanması, %	Vikə görə istiliyə davamlığı, ^oC	Oddan gö-türüldük-dən sonra yanma vaxtı,san.
VII Modifikator 90:10:20	90	7	130	20
80:20:20	120	15	160	Sönür
70:30:20	85	13	150	Sönür
ED-20/PEPA 100:14	35±5	1,8±0,2	90	Yanır

Müqayisələrin nəticələri göstərir ki, (VI) PEPA ilə bərkidilmiş kompozisiyaların fiziki-mexaniki xassələri, ED-20 qatranı və PEPA əsasında alınan kompozisiyalardan üstündür. Bütün nümunələrdə modifikatorun miqdarını 30 k.h.-nə qədər artırdıqda kompozisiyanın deformasiya xassələri kifayət qədər yüksəlsə də onun möhkəmlik xassələri modifikatorun 20 k.h. miqdarında maksimum həddə olur.

Tərəfimizdən sintez olunan modifikatorların (VI,VII) PEPA ilə bərkimə prosesi diferensial-termiki analiz üsulu ilə Derivatoqraf aparatında 293-773 K temperatur intervalında öyrənilmişdir.

Sistemin iş rejimi aşağıdakı kimidir: temperaturu hər 1 dəqiqədə 5^0C artırmaqla, nümunənin çəkisi 200 mq, termoqravmetrik şkala əyrisi 200 mq qalvonometrin hissiyatı DTA-250 mɣ. DTG-1mv, proses platin tigeldə adi havada aparılmışdır. Əvvəl derivatoqrafda TG əyrisi üzərində PEPA-nın optimal şəraitdə miqdarı təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, oliqomerin hər 100 çəki nisbətində 18% bərkidici istifadə olunur, nəticələrin təhlili zamanı aydın olumuşdur ki, prosesi yüksək temperatur şəraitində (373-510 K-də apardıqda alınan kompozisiyaların daxilində çatlar əmələ gəlir. Prosesi aşağı temperaturda aparmaq üçün qarışığa sürətləndirici UP- 606/2 (2,4,6-trisdimetilaminofenol) 1% əlavə edilmişdir. Bu halda DTA əyrisində 393 K-də və 508 K-də iki pikin əmələ gəlməsi müşahidə olunur.

Nəticələr və onların müzakirəsi

2,3–dihidroksipropil benzoat - və 4- brombenzoat metakrilat efirləri ED-20 qatranında laboratoriya şəraitində sınaqdan keçirilmiş və diferensial-termiki analiz üsulu ilə PEPA iştirakında bərkimə prosesi həyata keçirilmişdir. Alınan kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələri öyrənilmişdir və müəyyən edilmişdir ki, 2,3–dihidroksipropil benzoat - və 4-brombenzoat metakrilat efirləri ED-20 qatranında modifikator kimi istifadə oluna bilərlər.

Cədvəl 1 və 2- də təqdim olunan məlumatlardan aydın olur ki, VI iştirakı ilə alınan və PEPA ilə bərkidilən kompozisiyaların fiziki-mexaniki xassələri, ED-20 qatranı və PEPA əsasında alınan kompozisiyalarla müqayisədə daha üstündür.

Sınaq təcrübələrinin nəticələri göstərmişdir ki, bərkidilmə prosesini yüksək temperaturda (373-510 K) apardıqda, kompozisiyanın daxilində çatlar əmələ gəlir.

Ədəbiyyat

1. Mustafayev A.M., İsmayılova R.İ., İşenko N.Y., Şahgəldiyev F.X., Ramazanov E.A., Məmmədov B.Ə. // Triqlisidil oliqoefiri və ED-20 qatranı əsasında hibridləşmiş epoksid

kompozisiyalarının alınması və tədqiqi. // Kimya Problemləri jurnalı, 2018, № 4 (16), s. 544-549, İSSN 2221-8688.

2. İsmayılova R.İ. Bioqliserin əsasında tərkibində halogen atomları saxlayan alifatik quruluşlu, çoxşaxəli oliqoefir metakrilatların sintezi və tədqiqi. // SDU-nun Elmi xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, 2019, c. 19, №3, s. 31-35.

3. İsmayılova R.İ., Hüseynov İ.Ə., Ramazanov E.A., Mustafayev A.M. Monoxlorqliserin əsasında metakrilat oliqoefirlərinin sintezi və tədqiqi. // Akad. Murtuza Nağıyevin 110 illiyinə həsr olunmuş "Nağıyev qiraətləri" resp. elmi konf. materialları, Bakı, 2018, s. 264.

4. Берлин А.А., Кефели Т.Я., Королев Г.В. Полиэфиракрилаты. М.: Наука, 1967, 372 с.

5. Задонцев Б.Г., Барановский Л.А., Батог А.Е., Барота М.К. //Сборник Реакционноспособные олигомеры, полимеры и материалы на их основе. Вып. III. М.: НИИТЭХИМ, 1977, с. 55.

СИНТЕЗ МЕТАКРИЛАТНЫХ ЭФИРОВ И ИССЛЕДОВАНИЯ ИХ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИКАТОРА В СМОЛЕ ЭД-20

Исмаилова Р.И., Мустафаев А.М.

Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан

raisaismailova16@mail.ru

В представленной работе нами синтезирован эфиров 2,3-дигидроксипропилбензоата (IV) и 4-бромбензоатметакрилата (VII) на основе глицерина полученного в качестве побочного продукта. При производстве биотоплива рассматривалась возможность их использования в качестве модификатора эпоксидной смолы (ЭД-20). Процесс был осуществлён в присутствии полиэтиленполиамина (ПЭПА) в различных условиях. Изучено влияние синтезированных эфиров метакрилата на физико-механические свойства композиции. Установлено, что синтезированные метакрилатные эфиры (VI) и (VII) могут использоваться в качестве модификатора в смоле ED-20 без участия какого-либо активирующего агента.

Ключевые слова: модификатор, эпоксидная смола, эфиры метакрилата, физико-механические свойства, биотопливо, α-монобромгидрин глицерина, полиэтиленполиамин (ПЭПА).

SYNTHESIS AND STUDY OF METHACRYLATE ETHERS AS A MODIFIER IN ED-20 RESIN

Ismayilova R.I., Mustafayev A.M.

Institute of Polymeric Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan

raisaismailova16@mail.ru

In this work, we synthesized esters of 2,3-dihydroxypropyl benzoate (IV) and 4-bromobenzoate methacrylate (VII) based on glycerol obtained as a by-product. In the production of biofuels, the possibility of their use as a modifier in epoxy resin (ED-20) was considered. The process was carried out in the presence of polyethylene polyamine (PEPA) under various conditions. The effect of the synthesized methacrylate esters on the physicomechanical properties of the composition has been studied. It was found that the synthesized methacrylate esters (VI) and (VII) can be used as a modifier in the ED-20 resin without the participation of any activating agent.

Key words: modifier, epoxy resin, methacrylate esters, physical and mechanical properties, biofuel, glycerol α-monobromohydrin, polyethylene polyamine (PEPA).

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ДЕФОРМАЦИОННО-ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА

Ищенко Н.Я., Фаттаева Дж.И., Гулиев А.М.

Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан

abasgulu@yandex.ru

Исследована зависимость деформационно-прочностных свойств от размера частиц наполнителя композиционного материала, изготовленного из полипропилена, модифицированного аллилглицидиловым эфиром. Установлено, что с увеличением размера частиц наполнителя свойства композиционного материала ухудшаются. Показано, что свойства композиций меняются в зависимости от формы пор, образующихся во время отслоения частиц наполнителя. Образование овальной или ромбической формы пор зависит от размера частиц наполнителя. В случае использования частиц наполнителя с размером d=40 мкм образуются поры овальной формы, в случае же использования частиц размером d>100 мкм образуются поры ромбической формы.

Ключевые слова: *полипропилен, наполнитель, композиция, аллилглицидиловый эфир, модификация, механическая прочность.*

Известно, что прочностные характеристики композиционного материала зависят от свойств модифицированного полимера, его концентрации, вида и размера, а также формы частиц наполнителя, от уровня адгезионного взаимодействия между полимером и наполнителем [1,2].

В представленной работе исследована зависимость деформационно-прочностных свойств композиционного материала, изготовленного на основе модифицированного аллилглицидиловым эфиром полипропилена, от размера частиц наполнителя. В качестве наполнителей выбраны оксиды (бентонит, $CaCO_3$, SiO_2 и др.) с различной размерностью частиц.

Полученные экспериментальные результаты показали, что влияние размера частиц наполнителя на основные свойства композиционного материала связано с формой пор, образующихся при отслоении частиц в процессе переработки композиции. Установлено, что в исследуемых композициях с увеличением размера частиц наполнителя происходит ухудшение деформационно-прочностных показателей композиционного материала. Это связано с изменением формы дефектов в результате переработки материала. Найдено, что при использовании наполнителей с размерами частиц d=40-70 мкм в случае отслоения частиц возникают поры овальной формы, в то время как при использовании частиц с размерами d>100 мкм образуются поры ромбической формы.

Изучена также зависимость прочности композиции на основе модифицированного полипропилена от содержания наполнителя (Рис.).

Таким образом, полученные экспериментальные результаты показали, что влияние размера частиц наполнителя на основные свойства композиционного материала связано с формой пор, образующихся при отслоении частиц. В тех случаях, когда размеры частиц

наполнителя малы, образуются поры овальной формы. При больших размерах частиц при их отслоении образуются поры ромбической формы. В отличие от первого случая, во втором – наполнитель резко ухудшает свойства композиционного материала.

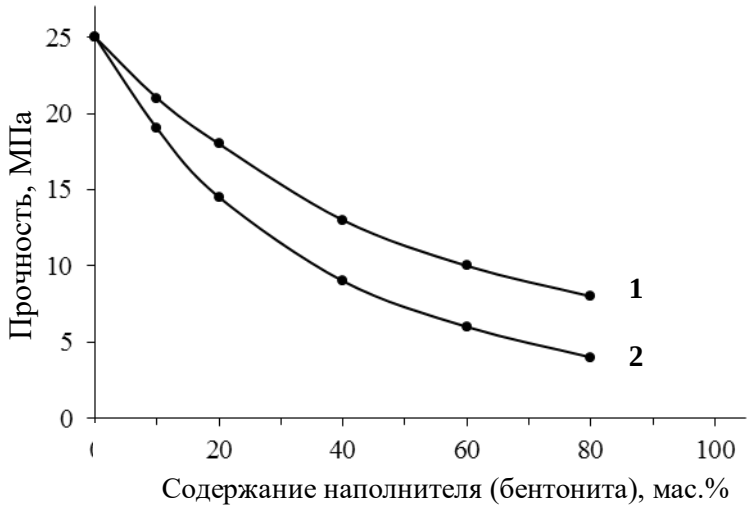


Рис. Зависимость прочности при разрыве композиционного материала на основе модифицированного полипропилена от содержания частиц наполнителя (d=40–70 мкм (1); d>100 мкм (2)).

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики (совместный грант № EİF-BGM-3-BRFTF-2^{+}/2017-15/09/4-M-07) и Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований (совместный грант № T18A3-001).

Литература

1. Серенко О.А., Баженов С.Л., Насруллаев И.Н., Берлин А.А. Влияние размера частиц на форму образующихся дефектов в дисперсно наполненном композите. //Высокомолек. соед., серия А, 2005, т. 47, № 1, с. 64-72.

2. Охотина Н.А., Панфилова О.А., Сиразетдинов А.В. и др. Влияние сополимеров этилена с винилацетатом на свойства термопластичных вулканизатов на основе нитрильного каучука и полипропилена. // Вестник технологического университета, 2019, т. 22, № 12, с. 82-84.

MODİFİKASİYA OLUNMUŞ POLİPROPİLEN ƏSASINDA HAZIRLANMIŞ KOMPOZİSİYALARIN DEFORMASİYA-MÖHKƏMLİK XASSƏLƏRİNƏ DOLDURUCU HİSSƏCİKLƏRİNİN ÖLÇÜLƏRİNİN TƏSİRİ

İşenko N.Y., Əliyeva A.M., Fəttayeva C.İ., Quliyev A.M.
AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Suqayıt ş., Azərbaycan
abasgulu@yandex.ru

Allilqlisidil efiri ilə modifikasiya edilmiş polipropilen əsasında müxtəlif birləşmələrlə doldurulmuş kompozisiya materiallarının deformasiya-möhkəmlik xassələrinin doldurucunun hissəciklərinin ölçülərindən asılılığı tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, doldurucunun hissəciklərinin ölcüləri artdıqca mexaniki xassələri pisləşir. Göstərilmişdir ki, emal prosesi zamanı doldurucu hissəciklərinin dağılması zamanı əmələ gələn porların formasından asılı olaraq,

kompozisiyaların xassələri dəyişir. Oval və ya romb şəkilli porların əmələ gəlməsi doldurucunun hissəciklərinin ölçülərindən asılıdır. Belə ki, doldurucunun hissəciklərinin ölçüləri d=40–70 mkm olduğu halda oval porlar formalaşır, d>100 mkm olduğu halda isə rombşəkilli porlar yaranır.

Açar sözlər: polipropilen, doldurucu, kompozisiya, allilqlisidil efiri, modifikasiya, mexanıkı möhkəmlik.

INFLUENCE OF FILLER PARTICLE SIZE ON DEFORMATION-STRENGTH PROPERTIES OF COMPOSITION MATERIAL BASED ON MODIFIED POLYPROPYLENE

Ishenko N.Y., Aliyeva A.M., Fattayeva J.I., Guliyev A.M.
Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
abasgulu@yandex.ru

The dependence of the deformation-strength properties on the filler particle size of the composition material, made from polypropylene, modified with allyl glycidyl ether has been investigated. It has been established that with an increase of the filler particles size, the properties of the composition material are deteriorated. It has been shown that the properties of the compositions are changed depending on the shape of the pores formed during the delamination of the filler particles. The formation of oval or rhombic pores depends on the size of the filler particles. In the case of using filler particles with a size of d = 40 μm, the oval-shaped pores are formed, in the case of using particles with a size of d> 100 μm, the rhombic pores are formed.

Key words: polypropylene, filler, composition, allyl glycidyl ether, modification, mechanical strength.

СОВМЕТИМОСТЬ НОВОЛАЧНОЙ СМОЛЫ С ПОЛИАМИДАМИ, ИЗГОТОВЛЕННЫМИ НА ОСНОВЕ КАНИФОЛИ

Пиргулиева М.С.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
sdtk-1959@mail.ru

Получен амидоимид на основе аддукта канифоли с гексаметилендиамином. Исследована его совместимость с промышленно производимой новолачной смолой. Установлено, что наличие в составе макромолекулы используемых полимеров амидной группы приводит к образованию водородной связи, способствующей облегчению хорошей совместимости этих полимеров. Пользуясь уравнением Шнейера и используя инкременты атомов и групп атомов, входящих в состав макромолекулы полиамидов, вычисляли значения параметров растворимости. Изучена совместимость компонентов полимерной смеси.

Ключевые слова: *полиамидоимид, параметр растворимости, инкремент, полимерная смесь, совместимость.*

Известны полимерные смеси, которые обладают необычными или улучшенными свойствами по сравнению со свойствами отдельных компонентов гомополимеров, входящих в состав этой смеси [1]. Такое случается обычно в тех случаях, когда компоненты композиционного материала обладают хорошей совместимостью. Для того, чтобы компоненты полимерной смеси обладали хорошей совместимостью, необходимо, чтобы в их

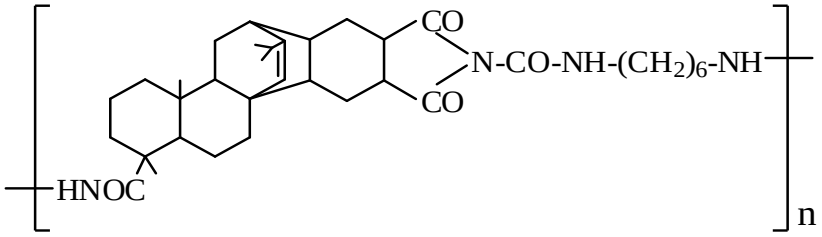
макромолекулах имелись функциональные группы или полярные фрагменты.

Полиамидоимиды (ПАИ), полученные нами на основе ангидридсодержащих аддуктов канифоли, имели в своем составе амидные группы, которые могут образовывать водородные связи. По этой причине можно полагать, что синтезированные нами ПАИ хорошо совмещаются с другими функциональнозамещенными полимерами.

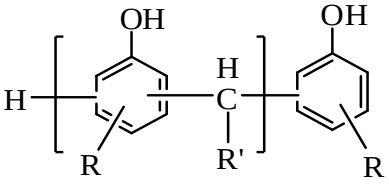
В представленной нами работе рассматривается совместимость синтезированного ПАИ и промышленно производимой новолачной смолы.

При проведении исследования использовали коммерческий новолак (ρ=1,20 г/см^3, температура размягчения 64°С) и синтезированный на основе ангидридсодержащего аддукта канифоли ПАИ.

ПАИ, полученный смешением ангидридсодержащих аддуктов канифоли и диаминов в растворе ДМФ при различных температурах, имел нижеприведенную структуру:



Коммерческий новолак имеет структуру:



Наши эксперименты показали, что при совмещении этих двух полимеров не наблюдается помутнения, и смесь не разогревается, что указывает на хорошую совместимость отдельных компонентов полимерной смеси, т.е. хорошее межфазное взаимодействие используемых компонентов.

Принято, что совместимость полимеров является функцией параметров взаимодействия между компонентами смеси полимеров, что выражается уравнением:

$$X_{AB} = \frac{V_r}{R}(\delta_A - \delta_B)^2$$

где X_{AB} – определяющее значение энергии смешения полимеров,

V_r – мольный объем наименьшего повторяющегося структурного звена,

δ_A–δ_B – параметры растворимости полимеров А и В.

Из литературных данных известно, что параметр взаимодействия между компонентами определяется энтальпией смешения полимеров (ΔН), т.е. энергией когезии. Он связан с параметрами растворимости полимеров следующим образом [2]:

$$\delta^2 = \frac{\Delta E_0}{V}$$

Согласно теории Гильдебранда-Скетчарда, квадрат параметра растворимости представляет собой общую величину энергии когезии, поделенную на мольный объем. Этот критерий в дальнейшем был модифицирован и стало проще рассчитать значение δ, используя

при этом инкременты отдельных атомов и группы атомов:

$$\delta^2 = \frac{\Sigma_i \Delta E_i}{N_A \Sigma_i \Delta V_i},$$

где ΔE_i – вклад каждого атома в энергию когезии;

$\Sigma_i \Delta V_i$ – собственный объем молекулы;

N_A – число Авагадро.

Близкие значения параметров растворимости этих полимеров и небольшое значение их разницы указывает на их термодинамическую совместимость. Совместимость этих полимеров подтверждается также вычисленными по инкрементам значениями δ по уравнению Шнейера.

X_{AB} – определяющее значение энергии смешения полимеров, ΔH энтальпия которого должна иметь как можно меньшее значение, чтобы обеспечить отрицательное значение ΔG. Для выполнения этих условий необходимо, чтобы $\delta_A – \delta_B$ было меньше 0,5. Из литературы известно, что для ПАИ и новолака это значение составляет 0,23, что указывает на хорошую термодинамическую совместимость этих полимеров [3]. Мы же определяли совместимость, пользуясь уравнением Шнейера, вычислив значение δ по инкрементам атомов или групп атомов.

$$\Delta H_m = \left\{ X_A M_A \rho_A (\delta_A - \delta_B)^2 \times \left[\frac{X_B}{(1 - X_B) M_B \delta_B + (1 - X_A) M_A \rho_A} \right]^2 \right\}^{1/2}$$

где ΔH – теплота смешения,

X, ρ и M – массовая доля, плотность и ММ мономерного звена полимеров A и B.

Для оценки совместимости синтезированного ПАИ и новолачной смолы использовали теплоту смешения ΔH_m, рассчитанную по уравнению Шнейера. На хорошую совместимость указывает также линейный характер зависимости характеристический вязкости от состава смеси полимеров.

Исследование термической устойчивости ПАИ, новолака и их смеси методом ТГА показало, что ПАИ не деструктирует до 300ºС. При этой температуре новолак разлагается. Смесь используемых полимеров разлагается при повышенных температурах. Это происходит, возможно, по той причине, что при термообработке происходит смешение этих полимеров. Была определена энергия активации отдельных полимеров и их смеси. Для этого было использовано уравнение

$$ln\{ln(1 - a)^{-1}\} = \frac{E}{RT_1^2} \times \frac{100}{T_1 - T_2} \times Q + C$$

Найдено, что термическая сшивка происходит до 200°С по эфирным группам новолачной смолы за счет выделенного формальдегида.

Литература

1. Вишневский К.К., Прокопчук Н.Р., Бей И.П. и др. Некоторые особенности свойств эластомерных композиций с азотсодержащими аддуктами канифоли. //Весник Казанского Технологического Университета, 2015, т.18, № 2, с. 206-209.

2. Kunolu A.K., Ray S.S. Polym. Blends. 2. Compatibility and termal behaviour of blends of novolac and polyamideimide from rosin. // Eur. Polym. Journ., 1986, V. 22, N 5, pp. 369-372.

3. Аскадский А.А. Химическое строение и органические свойства полимеров. Л:

Химия, 1983, 248 с.

KANİFOL ƏSASINDA HAZIRLANMIŞ POLİAMİDLƏRLƏ NOVALAK QATRANININ UYUŞMASI

Pirquliyeva M.S.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
sdtk-1959@mail.ru

Kanifol əsasında hazırlanmış anhidrid tərkibli adduktla heksametilendiaminin qarşılıqlı təsirindən alınmış poliamidoimidlə sənaye məhsulu olan novalak qatranının uyuşması prosesi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, istifadə olunan polimerin tərkibində amidqrupunun olmasıə hidrogen rabitəsinin yaranmasına şərait yaradır və bu polimerlər yaxşı uyuşur.

Şneyer tənliyindən istifadə etməklə polimer makromolekullarının tərkibində olan atom və atom qruplarının inkrementlərinin hesablanması nəticəsində polimerlərin həllolma parametrləri hesablanmış və uyuşma prosesi öyrənilmişdir.

Açar sözlər: poliamidoimid, həllolma parametri, inkrement, polimer qarışığı, uyuşma.

COMPATIBILITY OF NOVOLAC RESIN WITH POLYAMIDES MADE ON THE BASIS OF ROSIN

Pirguliyeva M.S.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
sdtk-1959@mail.ru

Amidoimide based on the adduct of rosin with hexamethylene diamine was obtained. Its compatibility with commercially available novolac resin has been studied. It was found that the presence of the amide group in the macromolecule of the used polymers leads to the formation of a hydrogen bond, which facilitates the good compatibility of these polymers. Using the Schneier equation and using the increments of atoms and groups of atoms that included in the macromolecule of polyamides, the values of the solubility parameters were calculated. The compatibility of the components of the polymer mixture has been studied.

Key words: polyamidoimide, solubility parameter, increment, polymer mixture, compatibility.

СИНТЕЗ МОРФОЛИНСОДЕРЖАЩЕГО МЕТАКРИЛАТА И ЕГО ГОМОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

Вахабова В.Е., Кулиев К.Г., Маммадова А.Ф.
Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан
ipoma@science.az

В качестве нового морфолин содержащего соединения синтезирован метикрилатный мономер, определены его структура и состав. Радикальная гомополимеризация синтезированного морфолинсодержащего метакрилата как в массе, так и в растворе (бензол) проведена с участием инициатора (динитрил азобисизомасляной), изучены закономерности процесса. Было обнаружено, что метакрилат морфолина ведет себя как

более активный мономер при радикальной полимеризации, чем метакрилат. Структура полученного полимера исследована методами ИК- и ЯМР-спектроскопии. Применены антибактериальные свойства полученного полимера. Было показано, что эти полимеры обладают высокими антибактериальными свойствами.

Ключевые слова: *морфолин, метакрилат, гомополимеризация, антибактериальность, метакрилоилхлорид, радикальная полимеризация.*

Полимеры, содержащие в своем составе функционально-активные группы, обладают широким спектром медико-биологической активности и используются в качестве бактерицидов, фунгицидов, лекарственных препаратов. Чаще всего для получения таких полимеров использовались мономеры винилового и акрилового ряда, содержащие в структур мономера карбонильные, амины и другие создаваемые бактерицидные фрагменты [2,3].

В настоящие время некоторые функциональные полимеры получили широкое применение для создания биоцидных и дезинфицирующих средств, флокулянтов, а также композиционных материалов, поверхность, которых обладает бактерицидной и фунгицидной активностью [1,4]. Особо востребованными становятся биоцидные препараты с разной степенью гидрофобности.

Цель настоящей работы исследование синтеза нового морфолинметакрилата (ММА) и изучение его радикальной полимеризации. Выявлены особенности его поведения в реакциях радикальной полимеризации и получения биологически активных свойств.

Экспериментальная часть

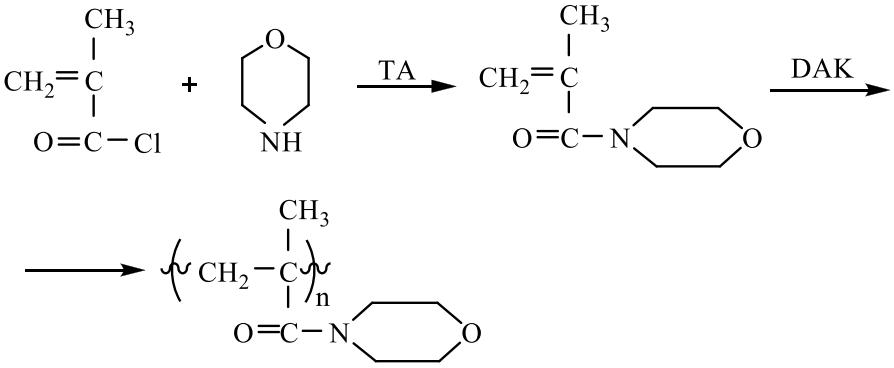
ИК-спектры мономера и полимера записаны на приборе Agilent Cary 630 FTYR, спектры ЯМР ^{1}H-на спектрометре Bruker HFR-300 в $CDCl_3$, химические сдвиги определены относительно тетраметилсилана.

Синтез морфолинзамещенных метакрилата.

В колбу с обратном холодильником помещали 0.5моль (43.55 гр) морфолина в среде третичного амина при 30°C при перемешивании по каплям добавляли 0.6 моль (60.13 гр) метакрилоилхлорида в 30 мл абсолютного серного эфира. После завершения реакции (1 час) эктрогировали, затем сушили, перегоняли легкие фракции, а потом основную фракцию в вакууме. Выход 92%.

Обсуждение результатов

Морфолинзамещенный метакрилат был синтезирован при взаимодействии морфолина с метакрилоилхлоридом. Чистота синтезированного соединения контролировалась методом ГЖХ-анализа и во всех случаях составляла 99.5%. морфолинзамещенных метакрилата и его гомополимеризации были получены по реакции:



Радикальную полимеризацию проводили в блоке в растворе бензола в запаянных ампулах при 343К в присутствии динитрил азобисизомасляной кислоты (ДАК). Концентрация мономера и инициатора составляла соответственно 2 моль/л и 0.3 моль% к мономеру.

Выявлено, что реакционная система остается гомогенной вплоть до высоких конверсий практически до 93%. Синтезированные полимеры представляют собой белые порошки, растворимые в ароматических и хлорсодержащих углеводородах и нерастворимые в алифатических углеводородах и низших спиртах.

Структуры полученных полимеров исследовано методами ИК- и ЯМР спектроскопии. Путем сопоставления ИК-спектров полученного полимера со спектрами исходного мономера, которым принадлежат полосы поглощения 1720 $см^{-1}$ были обнаружены полосы поглощения, характеризующие валентные колебания карбонильной группы у образующихся полимеров при 1730 $см^{-1}$ (Рис.1). Смещение максимума полосы поглощения, характеризующего группу C=O, связано с раскрытием двойной связи, что приводит к нарушению сопряжения и перераспределению электронной плотности в структуре мономера. Для морфолина характерны следующие характеристические полосы поглощения связей:

- морфолиновый цикл характеризуется группой слабых полос, появляющихся на низкочастотной стороне основной полосы ν (CH) в области 2800-2700 $см^{-1}$;

- валентные колебания R-NH-R характеризуется слабыми полосами при 3350-3310$см^{-1}$

- деформационные колебания аминогруппы определяют полосы поглощения при 1650-1490 $см^{-1}$. При этом в первой области полосы поглощения слабые, а во второй области - образование водородных связей повышает частоты полос деформационных колебаний NH-группы;

- валентные колебания связи C-N в циклических соединениях в области 1350-1280 $см^{-1}$, вызванные участием C-N в скелетных колебаниях молекулы;

- симметричные валентные колебания группы CH_2 при 2848 $см^{-1}$;

- асимметричные валентные колебания C-H группы при 2952 $см^{-1}$, а симметричные валентные колебания – при 2882 $см^{-1}$.

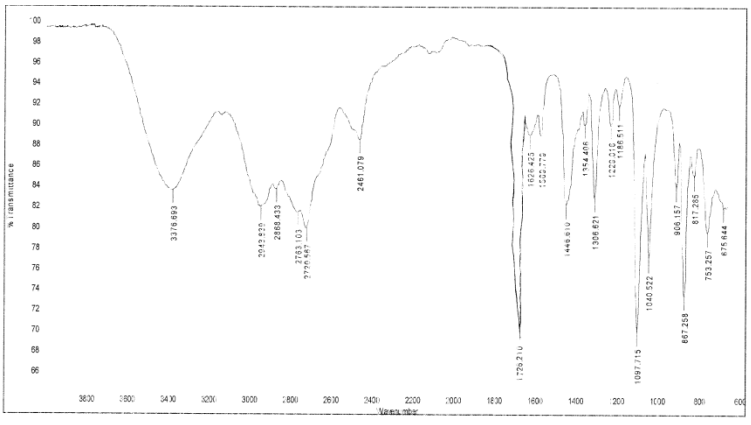
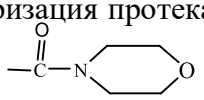


Рис.1. ИК-спектр морфолинметакрилата.

Изучения в ИК-спектрах полимера, а именно отсутствие полосы поглощения в областях 900-1000, 1635-1640 $см^{-1}$ относится к деформационным и валентным колебаниям двойной связи винильной группы.

В ЯМР-спектре протонные сигналы, относящиеся к протона и винильной группы (4.50-5.10 м.д) отсутствуют в полимерном образце.

Результаты спектральных анализов показали, что полимеризация протекает только по двойной связи винильной группы, а морфолинового фрагменты 

в боковой цепи оставались без изменений. Для оценки способности синтезированного мономера к полимеров от продолжительности полимеризации при выбранных стандартных условиях на рис.2 представлены полученных кинетические кривые полимеризации мономера. При сопоставлении кинетических кривых видно, что по скорости радикальной полимеризации синтезированного мономера и метилметакрилатом различаются между собой. Из рисунка 2 видно, что полимеризация морфолинметакрилата протекает с большой скоростью, превосходящей скорость полимеризации метилметакрилата. Такой факт, вероятно связан с влиянием морфолинового групп которая влияет винильным фрагментом. Другим важным фактором, влияющим на характер полимеризации, может быть относительная стабильность макрорадикала, ответственного за рост цепи.

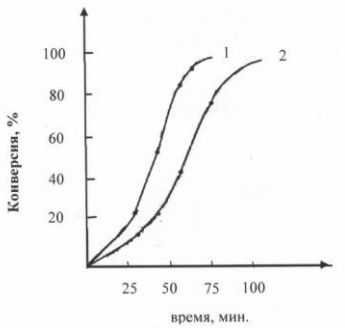


Рис.2. Зависимость конверсии от продолжительности реакции полимеризации
1. Морфолинметакрилата. 2. Метилметакрилат

Выявлено, что при радикальной полимеризации мономера в массе сопровождается автоускорением. Начало автоускорения начинается при превращении мономеров в процессе полимеризации ~ 25%, что согласуется с работами [5,6].

Биологические испытания показали достаточно (E.Coli. St. aur.) высокую фунгицидную (Can.alb.)активность синтезированного полимера. Результаты проведены в таблице.

Таблица. Бактерицидные и фунгицидные свойства синтезированных полиморфолинметакрилата

Вещества	Тест культура		
	E.coli	St. aur	Can.alb.
полиморфолинметакрилат	0.5	0.8	1.0

Таким образом, в данной работе синтезировали новый морфолинметакрилат и провели его радикальную гомополимеризацию в массе и в растворе. Впервые показали, что полученные полимер обладают антибактериальной активностью.

Литература

1. Duhwan Lee, Yeong Mi Lee, Cherlhyun Jeonq, Jun Lee, Won Jong Kim. //Chem. Med. Chem., 2014, V. 9, p. 2718.

2. Frommeyer M., Bergander K., Steinbuchel A. // Appl. Environ. Microbiol., 2014, V. 80,

№ 8, p. 2381.

3. Magomedov G.M., Khashirova S.Yu., Ramazanov F.K.,Beslaneeva Z.L., Mikitaev A.K. //Polymer Science A, 2014, V. 56, №5, p. 652.

4. Menyashev M.R., Gerasin V.A., Guseva M.A., Merekalova N.D., Martynenko A.I., Sivov N.A. // Polymer Science B, 2016, V. 58, №2, p. 226.

5. Menyashev M.R., Gerasin V.A., Martynenko A.I., Popova N.I., Kleshcheva N.A., Sivov N.A. // Polymer Science B, 2017, V. 59, №6, p. 650.

6. Лачинов М.Б., Королев Б.А., Древаль В.Е., Черен Е.И., Зубов В.П., Кобанов В.А. Связь автоускарения при радикальной полимеризации. // Высокомолекулярное соединения, серия А, 1982, т. 24, №10, с. 2220-2226.

TƏRKİBİNDƏ MORFOLİN SAXLAYAN METAKRİLATIN SİNTEZİ VƏ ONUN HOMOPOLİMERLƏŞMƏSİ

Vahabova V.Ə., Quliyev K.Q., Məmmədova A.F.
AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ipoma@science.az

Yeni birləşmə olaraq morfolin tərkibli metakrilat monomeri sintez edilmiş, onun quruluşu və tərkibi müəyyən edilmişdir. Sintez edilmiş morfolin tərkibli metakrilatın inisiator (dinitro izoyağ turşusunun) iştirakı ilə həm kütlədə, həm də məhlulda (benzolda) radikal homopolimerləşməsi aparılmış, prosesin qanunauyğunluqları öyrənilmişdir. Aşkar edilmişdir ki, morfolinmetakrilat metakrilata nisbətən radikal polimerləşmədə özünü daha fəal monomer kimi aparır. Alınan polimerin quruluşu İQ- və NMR spekroskopiyası metodları ilə öyrənilmişdir. Alınan polimerin antibakterial xassələri tədbiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu polimerlər yüksək antibakterial xassə göstərir.

Açar sözlər: morfolin, metakrilat, homopolimerləşmə, antibakteriallıq, metakriloilxlorid, radikal polimerləşmə.

SYNTHESIS OF MORPHOLINE-CONTAINING METHACRYLATE AND ITS HOMOPOLYMERIZATION

Vahabova V.E., Guliyev K.G., Mammadova A.F.
Institute of Polymer Materials of NASA, Sumgayit, Azerbaijan
ipoma@science.az

The methacrylate monomer has been synthesized as a new morpholine-containing compound, its structure and composition have been determined. The radical homopolymerization of the synthesized morpholine-containing methacrylate has been carried out with the participation of an initiator (azobisizobutyric dinitrile) both in mass and in solution (benzene), the regularities of the process have been studied. It has been detected that morpholine methacrylate behaves as more reactive monomer in the radical polymerization than methacrylate. The structure of the obtained polymer has been investigated by IR and NMR spectroscopy. The antibacterial properties of the obtained polymer have been used. It has been shown that these polymers have high antibacterial properties.

Key words: morpholine, methacrylate, homopolymerization, antibacteriality, methacryloyl chloride, radical polymerization.

DISTINCTIVE PROPERTIES OF POLYMERS AND POLYMERIC MATERIALS

Qurbanov I.B., Ayralova T.I.
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
imranqurbanov1393@gmail.com

The range of modern polymeric materials is extremely wide and includes the following main classes: rubbers, plastics, fibers, films, coatings, polymer mixtures, composite materials, polymer nanocomposites, interpenetrating networks and polycomplexes.In terms of structural (strength) properties, polymeric materials are significantly superior to metals. At present, polymer fibers with a strength of up to 10 GPa have been obtained. This means that a fiber with a diameter of 1 mm can withstand loads of up to 800 kg. Many polymer plastics have high impact resistance, i.e. ns collapse under instant loads, for example, when hit by a stone or a bullet. In combination with the transparency characteristic, for example, of polymethyl methacrylate, this property determines the use of such polymers for glazing aircraft, automobiles, railroad transport, etc.

Key words: *high molecular weight compounds, polymer properties, polymeric state, polymer materials, a distinctive feature of polymer materials, range of polymer products, polymer composites*

Introduction

High molecular weight compounds are chemical compounds with a molecular weight of several thousand to several million carbon units.

The overwhelming majority of high molecular weight compounds are polymers (from the Greek.

The very term "polymer" already contains information that these compounds are built by repeated repetition of atomic groups (constituent units) linked into macromolecules by chemical bonds. The chemical structure of a macromolecule is described as n repetitions of constituent units - | constituent unit], The smallest constituent unit, the repetition of which can describe the structure of a polymer, is called a repeating unit [1]. The largest constituent unit that is formed from one monomer molecule (starting compound) during polymerization is called a monomer unit. The number of monomer units in a macromolecule is called the "degree of polymerization".

The polymeric state is a special form of the existence of chemical compounds, which in basic physical and chemical manifestations is qualitatively different from low molecular weight substances.

So, polymers are composed of macromolecules, the enormous size and chain structure of which determine two main aspects of modern polymer science - their role in biological processes and in the production of modern materials.

With regard to the biological aspect, we note only some of the most important properties and functions of a number of biopolymers:

• • nucleic acids are able to encode, store and transmit genetic information at the molecular level, being a material substrate of heredity;

• • muscle proteins are able to convert chemical energy into mechanical, their contractile function is the basis of muscle activity;

• • enzymes and globular proteins have catalytic activity, which determines the high speed and selectivity of metabolic reactions, the decay of some and the synthesis of other substances in living nature.

Polymers properites

The use of polymers as modern materials is due to the complex of their unique physicomechanical and physicochemical properties, which are a consequence of the chain structure of macromolecules. As examples, we will give only some of the properties of polymers, which fundamentally distinguish them from low-molecular substances and materials.

1. The large length of macromolecules gives them flexibility, which results in a unique ability to large reversible deformations at elevated temperatures. Under certain conditions, amorphous polymers transform into a highly elastic, or rubbery, state, which is characterized by large (up to 1000%) reversible deformations, and the elastic modulus of rubbers is very low (- 10 ^ GPa) and is comparable to the modulus of elasticity of a gas [2]. The reason for the observed behavior is the entropic nature of the deformation of polymers, which is determined by the intramolecular thermal motion of specific fragments of the macromolecule - segments. From a thermodynamic point of view, the deformation of rubbers is similar to the thermoelastic behavior of a compressed gas under a piston. On the contrary, low-molecular-weight solids are characterized by an energy pattern of elastic deformation associated with work against the forces of intermolecular interaction and distortion of bond angles. This leads to effects that are directly opposite to those noted for rubbers: the elastic behavior of low-molecular-weight bodies is observed at very small (no more than 1%) deformations, and the elastic modulus is 5-6 orders of magnitude higher than for rubbers, and reaches several hundred gigapascals

2. The chain structure of polymers is the reason for the unique balance of stiffness-plasticity, characteristic of plastics or plastics. These materials combine high values of the modulus of elasticity, comparable to those for inorganic glasses, ceramics, metals and alloys, and well-developed plasticity, i.e. the ability to large (tens - hundreds of percent) deformations, exceeding by an order of magnitude those characteristic of high-modulus inorganic materials. As a result, polymer bodies are less prone to brittle fracture and have increased impact resistance [3].

3. Polymeric materials have a pronounced ability to orientate along the sample drawing axis due to parallel stacking of straightened macromolecules. The orientation of polymers is accompanied by a record increase in their strength, which for a highly oriented state reaches values close to theoretical.

4. Physicomechanical and physicochemical properties of polymers can be dramatically changed by introducing a small amount of low molecular weight substances. For example, the introduction of a small amount of a low molecular weight agent - a plasticizer - is accompanied by a significant decrease in the glass transition temperature of the polymer. So, 0.05 mass. % castor oil reduces the glass transition temperature of cellulose nitrate by 80 ° C, which is very important for the processing of rigid-chain polymers, whose softening point is close to the temperature of their chemical decomposition.

Under the influence of small amounts of special chemical reagents - crosslinkers - intermolecular chemical crosslinking reactions occur in polymers. Such reactions, for example, vulcanization of rubbers and curing of synthetic resins, lead to the formation of a three-dimensional three-dimensional network, as a result of which the complex of properties of the initial linear polymer radically changes. The crosslinked polymer is characterized by increased resistance to aggressive media, thermal stability, etc.

5. The viscosity of diluted (up to 1 mass%) polymer solutions is much higher than the viscosity of solutions of low-molecular compounds of the same concentration, and the dissolution itself necessarily goes through the stage of polymer swelling in solution.

6. Macromolecules are characterized by special reactions - reactions of destruction and

depolymerization, which are accompanied by the breaking of bonds in the main chain. Upon destruction up to 10-15% (and in some cases even more), the initial polymer practically does not lose its main physical and mechanical characteristics. This remarkable property of polymers is widely used to facilitate the processing of polymers [4]. To obtain biological products, for example, from the waste of the meat-processing industry, a complete chemical destruction of raw materials is carried out to amino acids. Thermal depolymerization of some polymers, for example polymethyl methacrylate, leads to complete regeneration of the monomer, in this case methyl methacrylate.

7. The ability of polyelectrolyte and polyampholyte macromolecules to convert chemical energy into mechanical energy is characteristic only of polymers, macromolecules of which have functional ionogenic groups capable of electrolytic dissociation. The Coulomb repulsion of like charged ions leads to the so-called polyelectrolyte swelling of macromolecules, i.e. to a sharp increase in their size. This is the principle behind the well-known pH-muscle chemical machine. With an alternating increase and decrease in their size due to a change in the pH of the medium, macromolecules perform mechanical work.

8. As noted above, a unique property of nucleic acids is the ability to record, store and transfer complex genetic information. Recently, synthetic polymers, primarily polymer liquid crystals, have been used to record and store information [5].

A distinctive feature of polymeric materials is their low (in comparison with metals and inorganic materials) density, which lies in the range of 1.0-1.5 g / cm3. When replacing metal materials with polymeric materials, this fact determines the reduction in the weight of the structure, which is extremely important, first of all, for the aircraft and automotive industry. For example, replacing an aluminum alloy with graphite-plastic in the manufacture of an airplane slat makes it possible to reduce its weight by 22%, and the safety margin of the product increases almost 2 times. This not only lowers the cost of the structure, but also reduces fuel consumption.

For a long time, the disadvantage of polymeric materials was their low heat resistance, not exceeding 250-300 °C. However, recently, polymer materials (polyimides, aromatic polyamides) with a maximum operating temperature in the range of 400-7 () 0 ° C have been obtained and successfully used, which is comparable to the melting temperature of a number of metals, for example, aluminum [6]. Carbon fibers, plastics, and composites in the presence of oxygen can be operated up to temperatures of 1200–1500 ° C, which is comparable to the melting temperatures of many types of steel. In the absence of oxygen, these polymeric materials can withstand temperatures of 2000-2500°C.

Findings

The main trends in modern polymer materials science are associated, firstly, with the development of polymer materials that combine high structural and functional properties. The latter include optical and photochromic properties, magnetic sensitivity, electrical conductivity, etc. Secondly, one of the pressing requirements of modern technology is the development of "smart" polymer materials capable of changing a set of properties when operating conditions change. Thirdly, in accordance with environmental requirements, it is necessary to develop biodegradable materials that can effectively degrade (decompose) during burial under the action of water, air and soil enzymes.

To solve these problems, polymer composites are used, including nanocomposites, liquid crystal polymers, hybrid polymer materials, etc. Note that the range of polymer products is rapidly expanding from year to year, and in terms of production and consumption rates, polymer materials are significantly ahead of metals and inorganic materials.

References

1. Lavrov N.A. N-vinyl succinimide - based water soluble polymers - carriers of bioactive substances. // Plasticheskie Massy, 2013, N 8, pp. 19-27.

2. Soga O. Nostrum C.F., Hennink W.E. Poly(N-(2-hydroxypropyl)methacrylamide mono/di lactate): a new class of biodegradable polymers with tuneable thermosensitivity. // Biomacromol, 2004, V. 5, pp. 818−821.

3. Qin Z., Liu W., Li L., Guo L., Yao C., Li X. Galactosylated N-2-hydroxypropylmethacrylamide-b-N-3-guanidinopropyl-methacrylamide block copolymers as hepatocyte − targeting gene carriers. // Bioconjugate Chem., 2011, V. 22, N. 8, pp. 1503−1512.

4. Weilbaecher M., Allmeroth M., Hemmelmann M., Ritz S., Mailaender V., Bopp T., Barz M. Interaction of N-(2-hydroxypropyl)methacrylamide based homo, random and block copolymers with primary immune cells. // Biomedical Nanotechnology, 2014, V. 10, N. 1, pp. 81−91.

5. Singh B., Chauhan N., Bala R. Psyllium and copolymers of 2-hydroxylethylmethacrylate and acrylamide-based novel devices for the use in colon specific antibiotic drug delivery. // Internat. Journal Pharmaceutics, 2008, V. 352, I. 1−2, pp. 74−80.

6. Bally N., Thomas M., Klumperman B. Poly(N-vinylpyrrolidone)-block-poly(vinyl acetate) as a drug delivery vehicle for hydrophobic drugs. // Biomacromol., 2012, V. 13, 1.12, pp. 4109−4117.

POLİMERLƏRİN VƏ POLİMER MATERİALLARIN FƏRQLİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Qurbanov İ.B., Ayralova T.İ.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

imranqurbanov1393@gmail.com

Müasir polimer materialların çeşidi son dərəcə genişdir və aşağıdakı əsas sinifləri əhatə edir: kauçuklar, plastiklər, liflər, filmlər, örtüklər, polimer qarışıqları, kompozit materiallar, polimer nanokompozitlər, nüfuz edən şəbəkələr və polikomplekslər. Struktur (möhkəmlik) xüsusiyyətləri baxımından polimer materiallar metallardan əhəmiyyətli dərəcədə üstündür. Hal-hazırda 10 GPa-ya qədər gücə malik polimer lifləri əldə edilmişdir. Bu, 1 mm diametrli bir lifin 800 kq-a qədər yüklərə davam edə biləcəyi deməkdir. Bir çox polimer plastik yüksək zərbə müqavimətinə malikdir, yəni. ns ani yüklər altında çökür, məsələn, daş və ya güllə vurduqda. Şəffaflıq xüsusiyyəti ilə, məsələn polimetil metakrilatın birləşməsi ilə, bu xüsusiyyət şüşə təyyarələr, avtomobillər, dəmir yolları və s. üçün bu polimerlərin istifadəsini müəyyənləşdirir.

Açar sözlər: yüksək molekulyar ağırlıqlı birləşmələr, polimer xüsusiyyətləri, polimer vəziyyəti, polimer materialları, polimer materiallarının fərqli xüsusiyyəti, polimer məhsullarının çeşidi, polimer kompozitləri.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гурбанов И.Б., Айралова Т.И.
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан
imranqurbanov1393@gmail.com

Номенклатура современных полимерных материалов чрезвычайно широка и включает следующие основные классы: каучуки, пластики, волокна, пленки, покрытия, смеси полимеров, композиционные материалы, полимерные нанокомпозиты, взаимопроникающие сетки и поликомплексы. По конструкционным (прочностным) свойствам полимерные материалы значительно превосходят металлы. В настоящее время получены полимерные волокна прочностью до 10 ГПа. Это значит, что волокно диаметром 1 мм способно выдерживать груз до 800 кг. Многие полимерные пластики обладают высокой ударной прочностью, т.е. нс разрушаются при мгновенных нагрузках, например при попадании камня или пули. В сочетании с прозрачностью, характерной, например, для полиметилметакрилата, это свойство определяет использование таких полимеров для остекления авиатехники, автомобилей, железнодорожного транспорта и т.п.

Ключевые слова: Высокомолекулярные соединения, свойства полимера, состояние полимера, полимерные материалы, отличительная особенность полимерных материалов, ассортимент полимерных изделий, полимерные композиты.

ASETAMİDLƏ MODİFİKASİYA OLUNMUŞ EPOKSİD OLİQOMERİ ƏSASLI KOMPOZİT

Naibova T.M., Məmmədova A.Ə., Əhmədova T.R., Ramazanova Ç.E.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
t.naibova@mail.ru

Epoksid oliqomerləri dünya miqyasında istehsal həcminə görə ikinci yeri (birinci yerdə fenol-formaldehid oliqomeridir) tutur. Buna səbəb onun bir çox qiymətli xüsusiyyətlərə malik olmasıdır. Bu xüsusiyyətlərin önündə onun yapışqanlıq xüsusiyyətinin yüksək olması durur. Ona görə də bir çox məqsədli komozitlərin hazırlanmasında ondan əlaqələndirici kimi istifadə olunur. Tərkibində olan epoksid qruplarının miqdarına görə müxtəlif markalarda istehsal olunan oliqomerlər bir çox göstəriciləri ilə bir- birindən fərqlənir və müəyyən çatışmazlıqları da vardır. Çatışmazlıqları aradan qaldırmaq məqsədilə tədqiqat işində ilk dəfə olaraq sintez zamanı epoksid oliqomeri asetamidlə modifikasiya olunmuş və onun əsasında örtük kompozisiyası hazırlanmışdır. Nəticədə həm sooliqomerin, həm də onun əsasında alınan örtük kompozisiyasının əsas göstəriciləri, o cümlədən istiyədavamlılığı və yapışqanlıq möhkəmliyi təxminən 1,0-1,4 dəfə yüksəlmişdir.

Açar sözlər: *epoksid oliqomeri, asetamid, modifikasiya, kompozit, doldurucu, korroziyaya qarşı örtük*

Epoksid oliqomerlərinin alınma texnologiyası və tətbiqi istiqamətində çox saylı tədqiqat işləri aparılmış və hal-hazırda da bu istiqamətdə, xüsusilədə onun fiziki-mexaniki və istismar göstəricilərinin daha da yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə aparılan elmi-tədqiqat işləri aktual problemlərdəndir. Sənaye miqyasında istismar olunan avadanlıq və qurğuları korroziyadan qorumaq

məqsədi ilə istifadə olunan əlaqələndiricilərin (oliqomerlərin) əsas göstəriciləri daim diqqət mərkəzində olmalıdır. Örtük kompozisiyası hazırlanarkən digər komponentlərdə elə seçilməlidirki,həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən əlverişli olsun, avadanlıq və qurğuların istismarı zamanı qəzalar baş verməsin, etibarlılıq yüksəlsin, təmiz məhsul alınsın və ən əsasıda metal fondunun qorunmasına müəyyən qədər kömək olsun.

Epokid oliqomerinin istiliyə və aqressiv mühitlərə davamlılığını yüksəltmək məqsədi ilə məlum üsulla asetamidlə modifikasiya olunmuş, alınan sooliqomerin əsas fiziki-kimyəvi, fiziki-mexaniki, spektral, həmçinin istismar göstəriciləri tədqiq olunmuşdur. Müqayisə məqsədi ilə paralel olaraq modifikasiya olunmamış epoksid oliqomerinində tədqiqi aparılmışdır.

Modifikasiya olunmuş sooliqomer və müqayisə məqsədi ilə modifikasiya olunmamış oliqomer əsaslı kompozit hazırlayarkən doldurucu kimi boksit şlamından (sənaye tullantılarından), bərkidici kimi polietilen-poliamiddən, həlledici kimi isə asetondan istifadə olunmuşdur.

Asetamidlə ilk dəfə modifikasiya olunmuş epoksid sooliqomerindən əlaqələndiriçi kimi, sənaye tullantıları olan boksit şlamından doldurucu kimi istifadə etməklə hazırlanan örtük kompozisiyası müxtəlif mühitlərdə (dəniz suyunda, lay suyunda, yağda, benzində) davamlılığı yoxlanılmış və müsbət nəticələr alınmışdır [1-3].

Təcrübi hissə və müzakirə. Epoksid oliqomerinin kimyəvi üsulla modifikasiya prosesində (sopolikondesləşmədə) 1 mol difenilolpropan, 3 mol epixlorhidrin və 0,4 mol asetamid, katalizator kimi hesablanmış miqdarda NaOH götürülmüşdür. Reaksiya mühitində pH = 8 - 9 intervalında saxlanılır. Difeniolpropan əvvəlcə qələvi məhlulunda tam həll olana kimi qarışdırılır, sonra qarışığa damcı qıfından tədricən epixlorhidrin əlavə olunur, reaksiya kütləsi 30 dəqiqə 70-75 ^{o}C-də fasiləsiz qarışdırılır və asetamid (modifikator) hissə-hissə əlavə olunur. Modifikatorun verilməsindən sonra temperatur 85^{o}C-yə kimi qaldırılır, 30 dəqiqə qarışdırılır və yenidən reaksiya kütləsinin pH-ı yoxlanılır. Lazım gələrsə qələvi məhlulu əlavə edilir və temperatur 90-95 ^{o}C-yə qaldırılır. Bu temperaturda reaksiya kutləsi 60 dəqiqə qarışdırılır. Nəticədə alınan sooliqomer laboratoriya reaktorundan çini kasaya keçirilir, bir neçə dəfə (neytral reaksiyaya qədər) su ilə yuyulur və sabit çəkiyə qədər vaakum quruducu şkafda qurudulur. Alınan sooliqomer tünd sarı rəngdə olur.

Asetamidlə modifikasiya olunmuş sooliqomerin və modifikasiya olunmamış oliqomerin əsas göstəriciləri məlum üsullarla tədqiq olunmuşdur [4-5]. Cədvəl 1-dən aydın olur ki, asetamidlə modifikasiya olunmuş sooliqomerin əsas göstəriciləri modifikasiya olunmamış oliqomerin əsas göstəricilərindən təxminən 1, 0 – 1,4 dəfə çoxdur.

Cədvəl 1. Modifikasiya olunmuş sooliqomerin və olunmamış oliqomerin əsas göstəriciləri

№	Göstəricilər	Modifikasiya olunmamış epoksid oliqomeri	Asetamidlə modifikasiya olunmuş epoksid sooliqomeri
1.	Epoksid qruplarının miqdarı, %	18,6 - 19,4	14,2 - 16 ,8
2.	Hidroksil qruplarının miqdarı, %	0,8 -1,0	1,4 -1,8
3.	Molekul kütləsi	350 - 420	450 - 560
4.	Yapışqanlıq möhkəmliyi, MPa	20 -23	30 - 35
5.	İstiyədavamlılığı, ^{o}C	118 -120	142 - 156
6.	Sıxlığı, kq/m^3	1240 - 1250	1280 - 1320
7.	Yumşalma temperaturu, ^{o}C	65 - 70	74 - 80
8.	Bərkimə dərəcəsi, %	94 - 96	97 - 98

Asetamidlə modifikasiya olunmuş epoksid sooliqomerinin molekul kütlə paylanması (MKP) maye xromotoqrafik üsulla (ekskluzion) Rovo (Çexiya) firmasının xromotoqrafında öyrənilmişdir. Həm polikondesləşmə, həm də sopolikondesləşmə üsulu ilə alınan birləşmələrin MKP göstəriciləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Molekul kütlə paylanması

№	Nümunələr	Fraksiya, %	MKP			V_{Rmax}
			M_w	M_n	M_w/M_n	
1.	Oliqomer	76	2389	1370	1,74	11,5 (1680)
2.	Sooliqomer	24	1862	316	2,6	15 (400)

Məlum olmuşdur ki, modifikasiya olunmamış epoksid oliqomerinin M_w/M_n-nin molekul kütlə paylanması 1,74, asetamidlə modifikasiya olunmuş epoksid sooliqomeri M_w/M_n-nin molekul kütlə paylanması isə 2,6 dır, yəni daha yüksəkmolekul kütləsinə malik olan fraksiya məhz asetamidlə modifikasiya olunmuş epoksid oliqomeridir.

Modifikasiya olunmuş epoksid oliqomerinin İQ, NMR, DTA və TQA spektrlərinin analizindən də məlum olmuşdur ki, kimyəvi modifikasiyanın nəticəsində istiyədavamlı sooliqomer sintez olunmuş - reaksiya qabiliyyətli funksional qruplar saxlayır. Örtük kompozisiyasının tərkibi cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3. Örtük kompozisiyasının tərkibi

№	Komponentlər	Komponentlərin miqdarı, k.h.
1.	Modifikasiya olunmuş epoksid oliqomeri	45 - 50
2.	Boksit şlamı	3 - 5
3.	Polietilenpoliamin	2 - 3
4.	Aseton	50 - 42

Örtük kompozisiyası hazırlayarkən alunitin emalı prosesinin tullantısı olan boksit şlamı sıxlığı 3700 kq/m^3 olan dispers birləşmədir və tərkibi aşağıdakı kimidir:

Fe_2O_3- 48,75 %; Al_2O_3-25,56 %; MgO- 5,0 %; SiO_2 - 4,98 %; SO_2 - 1,62 %; CaO-1,32%; $Na_2O + K_2O$ -1,26 % və 11,51 % uçucu birləşmələr.

Boksit şlamının tərkibində olan metal oksidləri molekullararası qarşılıqlı əlaqə qüvvəsinə müəyyən təsir göstərir və nəticədə yüksək istismar göstəricilərinə malik kompozit alınır. Doldurucunun kompozitə təsiri bir çox amillərdən asılıdır, məsələn hissəciklərin formasından, ölçüsündən, sistemdə miqdarından, əlaqələndirici ilə uyğunlaşmasından və s. Kompozitin tərkibində doldurucunun olması fazalararasında əlaqələrin möhkəmlənməsinə və onun kompleks fiziki-mexaniki və istismar göstəricilərinin yüksəlməsinə təsir edir. Tədqiqat işində ölçüləri 100÷1000 nm olan hissəciklərdən istifadə olunmuşdur. Doldurucunun hissəciklərinin ölçüləri "MASTERSİZER - 3000" cihazında müəyyən olunmuşdur.

Örtük kompozisiyasının quruma müddəti otaq temperaturunda 3 sutka,140-150 ^{0}C-də isə 3-5 saatdır. Örtük kompozisiyasının əsas göstəriciləri tədqiq olunmuşdur (cədvəl 4).

Asetamidlə modifikasiya olunmuş epoksid oliqomeri əsaslı örtük kompozisiyasının 30 sutkadan sonra davamlılığı dəniz suyunda 0,058%, lay suyunda 0,325%, yağda 1,045%, benzində 1,024% olmuşdur.

Cədvəl 4. Örtük kompozisiyasının əsas göstəriciləri

№	Göstəricilər	Modifikasiya olunmamış epoksid oliqomeri əsaslı kompozisiya	Modifikasiya olunmuş epoksid oliqomeri əsaslı kompozisiya
1.	Özlülük VZ-4 cihazı ilə, san.	45 - 50	58 - 60
2.	Yapışqanlıq möhkəmliyi, MPa	32 - 34	36 - 38
3.	Bərklik, (ş.v.)	0,85 - 0,88	0,89 - 0,92
4.	Elastiklik, mm (ШГ-1)	2 - 3	4 - 5

Beləliklə, asetamidlə epoksid oliqomeri ilk dəfə kimyəvi üsulla modifikasiya olunmuş əsas göstəriciləri tədqiq olunmuşdur. Modifikasiya olunmuş sooliqomerdən əlaqələndirici kimi istifadə olunaraq, örtük kompozisiyası hazırlanmış və əsas göstəriciləri müəyyən olunmuşdur. Örtük kompozisiyasının müxtəlif mühitlərdə davamlılığı yoxlanılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Пакен А.М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы. М.: Химия, 1967, 964 с.

2. Клебанов М.С. Эпоксидные смолы и материалы на их основе. /Журн. Пластические массы, 2003, №11, с. 26-28.

3. Əmirov F.Ə., Naibova T.M., Məmmədova A.Ə., Rəhimova N.A. Epoksidian oliqomeri əsasında hazırlanan kompozitlərdə nanohissəciklərin rolu. // Milli Aviasiya Akademiyası "Elmi Məcmuələr" jurnalı, 2018, №3, s. 65-69.

3. Əmirov F.Ə., Naibova T.M., Abbasova K.Q., Məmmədova A.Ə. Yüksəkmolekullu birləşmələrin sintezi və tədqiqi. Dərs vəsaiti. Bakı: Elm və təhsil nəşriyyatı, 2019, 123 s.

4. Тарутина Л.И., Поздняков Ф.О. Спектральный анализ полимеров. Л.: Химия, 1986, 247 с.

КОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО ОЛИГОМЕРА, МОДИФИЦИРОВАННОГО АЦЕТАМИДОМ

Наибова Т.М., Мамедова А.А., Ахмедова Т.Р., Рамазанова Ч.Е.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджан

t.naibova@mail.ru

Эпоксидные олигомеры занимают второе место в мире по объему производства (первое место занимает фенолформальдегидный олигомер). Это связано с тем, что он обладает многими ценными свойствами. Одним из главных свойств является высокая вязкость. Благодаря этому его используют в качестве связующего при приготовлении многоцелевых композитов. Олигомеры, выпускаемые разными марками по количеству входящих в их состав эпоксидных групп, отличаются друг от друга по многим показателям и имеют определенные недостатки. С целью устранения недостатков в исследовательской работе впервые в ходе синтеза был модифицирован эпоксидный олигомер ацетамидом и на его основе был разработан состав покрытия. В результате повышаются примерно в 1,0-1,4 раза основные показатели как со-олигомера, в том числе термостойкость и адгезионная

стойкость, так и полученного на его основе композиционного покрытия.

Ключевые слова: эпоксидный олигомер, ацетамид, модификация, композит, наполнитель, антикоррозионные покрытия

MODIFIED EPOXY OLIGOMER BASED COMPOSITE WITH ACETAMIDE

Naibova T.M., Mammadova A.A., Ahmadova T.R., Ramazanova Ch.E.
Azerbaijan State Oil and Industry Universitety, Baku, Azerbaijan
t.naibova@mail.ru

Epoxy oligomers occupy the second place in the world in terms of production (the first place - the phenol-formaldehyde oligomer). This is due to the fact that it has many valuable properties. One of the main properties is high viscosity. Due to this, it is used as a binder in the preparation of multi-purpose composites. Oligomers produced by different brands in terms of the number of epoxy groups included in their composition differ from each other in many respects and have certain disadvantages. In order to eliminate the shortcomings in the research work, for the first time during the synthesis, the epoxy oligomer was modified with acetamide and the coating composition was developed on its basis. As a result, the main indicators of both the co-oligomer, including heat resistance and adhesion resistance, and the composite coating obtained on its basis are increased by about 1.0 – 1.4 times.

Key words: epoxy oligomer, acetamide, modification, composition, filler, anticorrosive coat.

V BÖLMƏ
EKOLOJİ KİMYANIN MÜASİR PROBLEMLƏRİ

V СЕКЦИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

V SECTION
MODERN PROBLEMS OF ECOLOGICAL CHEMISTRY

BƏRPA OLUNAN XAMMAL ƏSASINDA DİZEL YANACAĞI ÜÇÜN ÇOXFUNKSİYALI ƏLAVƏLƏR

Abbasov V.M., Məmmədova T.A., Əliyeva Z.M., Həsənxanova N.V., İsmaylova L.Z., İmanova A.A., Tağıyeva A.F.

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

mammadova.tarana63@gmail.com

Ənənəvi dizel yanacağına bərpa olunan xammal əsasında eyni zamanda resurs qənayətedici və yanma modifikatorları kimi əlavələr sintez edilmiş və sınaqdan keçirilmişdir. Əlavələr kimi palma yağının metil efirləri (PamYMetE), və bu efirlərin sintezində yan məhsul kimi əmələ gələn qliserinin mono-olein efiri (QMOE) həm sərbəst halda, həm də eyni miqdarda qarışdırılaraq dizel yanacağına 5-20% küt. əlavə olunaraq kompozisiyalar hazırlanmış və tədqiq olunmuşdur.

Açar sözlər: *dizel yanacağı, çoxfunksiyalı əlavələr, yanma məhsulları, palma yağının metil efirləri, qliserinin mono-olein efiri.*

Neft ehtiyatlarının tükənməsi və onların istifadəsində ekoloji vəziyyətin kəşkin pisləşməsini nəzərə alaraq, ekoloji baxımdan daha təhlükəsiz və bərba olunan yanacaq növlərinə keçid mühüm və qaçılmazdır.

Hal-hazırda avtonəqliyyat üçün ən əlverişlı yeni yanacaq növləri kimi bioyanacaqlar ön plana çıxır, belə ki, onlar toksiki deyillər, tərkibində kükürd və kanserogen maddələr yoxdur, 2 ay ərzində təbii şəraitdə parçalanır, yanma zamanı atmosferə atılan zərərli tullantıların miqdarı kifayət qədər (yanmamış karbohidrogenlərin migdarı 11-56,3 %, bərk hissəciklər 18-55,4 %, karbon dioksidin miqdarı isə 12,6-43,2 %) azalır və bu səbəbdən ekoloji cəhətdən təhlükəsizdirlər [1-4].

Hazırda Azərbaycanda Avro-5 ekoloji standartı əsasında Azərbaycanın milli standartının hazırlanması başa çatmışdır, hansı ki, dizel və benzin mühərrikli nəqliyyat vasitələrinin atmosferə atdığı tüstü qazlarında zərərli maddələrin miqdarını tənzimləyir.

Ölkənin Avro-5 standartına keçidi zamanı istifadə olunan yanacaqların tərkibinə bioyanacaq əlavə olunması benzin və dizel yanacaqlarının uyğun keyfiyyət göstəricilərinə zəmanət verəcək.

Ədəbiyyat icmalının araşdırılmaları göstərirki, hal-hazırda bitki yağları əsasında alınan biodizel yanacağı xammal ehtiyatlarının kifayət qədər olması və alınma texnologiyalarının əlverişli

olduğundan mineral dizel yanacaqlarına həm resurs qənaətedici, həm də alınan qarışığın bir sıra istismar xassələrini yaxşılaşdıran ən geniş istifadə olunan əlavədir [5].

Bunu nəzərə alaraq biodizelin, və bu növ yanacağın alınmasında yan məhsul kimi alınan qliserinin müxtəlif efirlərini alaraq əmtəə dizel yanacağı ilə kompaundalar hazırlanmış və onların həm yanacsaq kimi xassələri, eyni zamanda yanma məhsulları tədqiq olunmuşdur.

Belə ki, əmtəə dizel yanacağının (ƏDY) tərkibinə 2,5- 5,0 % küt. qliserin mono-olein efiri (QMOE) sərbəst halda və pambıq yağı turşularının metil efirləri ilə birgə kompaundları hazırlanmış və keyfiyyət göstəriciləri öyrənilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 1-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1. Əmtəə dizel yanacağının QMOE və QMOE /PamYMetE-ri ilə 2,5-5,0 % küt. kompaundlarının keyfiyyət göstəriciləri

Göstəriciləri	EN-590 (2004)	ƏDY	ƏDY+ QMOE		ƏDY+ QMOE / PamYMetE	
			2,5 %	5,0 %	2,5 %	5,0 %
20 °C-də sıxlıq kq/m^3, çox olmamalı	860,0	848,7	849,7	850,3	851,2	851,8
Fraksiya tərkibi, %						
50 %-i qovulur	280	280	279	278	280	280
90 %-i qovulur	350	335	345	349	341	342
96 %-i qovulur	360	358	355	360	355	360
Qapalı putada alışma temperaturu, °C, az olmamalı	55	75	77	78	77	78
20 °C-də kinematik özlülük, mm^2/san, çox olmamalı	2,0-6,0	3,40	4,1	4,28	3,95	4,10
Donma temperaturu, °C, çox olmamalı	-10(-35)*	-30	-30	-31	-30	-29
Bulanma temperaturu, °C, çox olmamalı	-25(-10)*	-19	-19	-21	-18	-20
Mis lövhədə sınaq, 50 °C, 3 saat	+	+	+	+	+	+
Aromatik karbohidrogenlərin miqdarı, % küt.	15,0	16,0	15,3	15,3	15,1	15,1
Turşuluq, mq KOH/100 sm^3 yanacaq, çox olmamalı	5	1,2	1,42	1,58	1,32	1,51
Yod ədədi, mq KOH/100 q yanacaq, çox olmamalı	6	0	1,6	2,8	2,7	3,8
Kükürdün ümumi miqdarı, kütləcə %-lə, çox olmamalı	0,005-0,001	0,0102	0,010	0,010	0,010	0,010
100 sm^3 yanacaqda qətranın faktiki miqdarı, mq, çox olmamalı	25	20	17,9	17,1	18,2	17,6
Yanmanın aşağı istiliyi kC/kq	-	43480	41840	41135	41978	41580
Setan ədədi, az olmamalı	51	46	46	46	46,5	46,5

Cədvəl 1-də verilən məlumatlara əsasən qeyd etmək olar ki, qliseril mono-oleat efirlərinin dizel yanağı tərkibində sərbəst halda 2,5 %-li, PamYMetE-ri-ilə birgə isə 5,0 %-li kompaundlarının istifadəsi məqsəd uyğundur. Bu zaman alınan qarışıqların aşağı temperastur xassələri yaxşılaşır,

setan ədədi 0,5 vahid artır və ənənəvi dizel yanacağı ehtiyatlarına efirlərin əlavə olunmuş miqdarında qənaət olunur.

Sintez olunmuş palma yağı turşularının metil efirlərinin əmtəə dizel yanacağının tərkibinə 5-20 % əlavə edilməsində alınan kompaundların yanma məhsullarının tərkibi "TESTO 350TM" qaz analizatorunda analiz edilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 2-də təqdim edilmişdir .

Cədvəl 2. Tərkibində pambıq və palma yağları turşularının metil efirləri olan əmtəəlik dizel yanacağının yanması zamanı əmələ gələn tüstü qazlarının tərkibi

Yanacaq növü	Tüstü qazlarının tərkibi, % küt.			Tüstülük, %
	CO	SO_2	NO_X	
ƏDY	0,854	0,082	0,074	60,0
ƏDY + 5 % PamYMet E	0,717	0,0745	0,069	48,3
ƏDY + 5 % PalYMet E	0,700	0,0743	0,068	47,8
ƏDY + 10 % PamYMet E	0,640	0,0737	0,067	35,5
ƏDY + 10 % PalYMet E	0,605	0,0736	0,067	35,0
ƏDY + 15 % PamYMet E	0,495	0,0740	0,063	27,0
ƏDY + 15 % PalYMet E	0,462	0,0738	0,062	26,4
ƏDY + 20 % PamYMet E	0,358	0,0730	0,060	-
ƏDY + 20 % PalYMet E	0,329	0,0731	0,060	-

Cədvəl 2-də verilmiş nəticələrə əsasən qeyd etmək olarki əmtəə dizel yanacağına pambıq və palma bitki yağları turşularının metil efirlərini 5 % əlavə etdikdə tüstü qazlarının tərkibində karbon monooksidin azalması 16-20 % təşkil edir.

Tədqiq olunan yağ turşularının metil efirlərinin miqdarlarının dizel yanacağının tərkibində 10, 15 və 20 % küt-dək artırılması tüstü qazlarının tərkibində karbon monooksidin miqdarının müvafiq olaraq 25,0-29,0; 42,0-46,0; və 58,0-61,0 % küt. azalmasına səbəb olur və 5 %-li kompaund üçün olduğu kimi, bu qarışıqlar üçün də palma yağı turşuları əsasında alınan metil efirləri üçün dəm qazının daha aşağı qatılıqları müşahidə olunur.

Qeyd olunan qatılıqların yanma məhsullarının tərkibində kükürd oksidlərinin miqdarında azalma 5 %, 10 %, 15 % və 20 %-li kompaundlar üçün müvafiq olaraq 7,8-9,1 %; 8,9-10,1 %, 9,4-10,8 % və 10,0-11,2 % küt. təşkil edir.

Eyni qanunauyğunluq tədqiq olunan qatılıqların yanması zamanı əmələ gələn azot oksidləri üçün də müşahidə olunur və bu oksidlərin tüstü qazlarının tərkibində azalması 6,2-9,0 %, 7,8-10,8; 8,2-11,4 və 9,0-12,0 % küt. müvafiq olaraq təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Əliyeva, Z.M. Bitki mənşəli dizel yanacaqlarının alınması və istifadəsinin əsas istiqamətləri. // SDU-nun Elmi Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, Sumqayıt, 2019, c. 19, № 4, s. 38-44.

2. Məmmədova T.A. Neft və bitki mənşəli üzvi turşular əsasında ekoloji təhlükəsiz mühərrik yanacaqlarının və onlara olan əlavələrin alınması proseslərinin tədqiqi və işlənib hazırlanması. /texnika elmləri doktoru dissetrasiyası. Bakı: 2014, s. 93-118.

3. Məmmədova T.A., Əsgərova E.N., Əliyeva Z.M. Bitki yağları turşularının alkil efirləri dizel yanacaqları üçün çoxfunksiyalı əlavələr kimi. // AMEA Gəncə Regional Elmi Mərkəzin Xəbərlər Məcmuəsi. Gəncə, 2019, № 1 (75), s. 52-57.

4. Məmmədova T.A., Abbasov M.M., Əliyeva Z.M. Ekoloji təmiz bioyanacaqların alınması və atmosferdə zərərli tullantıların azalması perspektivləri. //Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin yaradılmasının 10 illiyinə həsr edilmiş "Fövqəladə hallar və təhlükəsiz həyat" mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfrans. Bakı, 10 dekabr 2015, s. 127-129.

5. Panwar N.L., Kaushik S.C., Kothari S. Role of renewable energy sources in environmental protection: a review. // Renew Sustain Energy Rev, 2011, V. 15, pp. 1513-1524.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ

Аббасов В.М., Мамедова Т.А., Алиева З.М., Гасанханова Н.В., Исмайлова Л.З., Иманова А.А., Тагиева А.Ф.

Институт нефтехимических процессов им. Ю.Г.Мамедалиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

mammadova.tarana63@gmail.com

Синтезированы многофункциональные добавки к дизельным топливам на основе возобновляемого сырья. Метиловые эфиры пальмого масла и глицерил моноолеат, полученный на основе глицерина, образующегося при производстве биодизеля в качестве побочного продукта, исследованы в качестве ресурсосберегающих добавок и мофификаторов горения. Выявлено, что добавление этих эфиров в состав товарного дизельного топлива в количестве 5-20% как по отдельности, так и в виде смеси в равных пропорциях приводит к увеличению ресурсов дизельных топлив и улучшению продуктов их сгорания.

Ключевые слова: дизельное топливо, многофункциональные присадки, продукты сгорания, метиловые эфиры пальмового масла, моноолеиновый эфир глицерина.

MULTIFUNCTIONAL ADDITIONS FOR DIESEL FUEL ON THE BASIS OF RENEWABLE RAW MATERIALS

Abbasov V.M., Mammadova T.A., Aliyeva Z.M., Hasankhanova N.V., Ismaylova L.Z., Imanova A.A., Taghiyeva A.F.

Institute of Petrochemical Processes named after acad. Yu.H.Mammadaliyev of NASA, Baku, Azerbaijan

mammadova.tarana63@gmail.com

Multifunctional additives for diesel fuels based on renewable raw materials have been synthesized. Palm oil methyl esters and glyceryl monooleate based on glycerin formed in the production of biodiesel as a by-product have been studied as resource-saving additives and combustion modifiers. It was revealed that the addition of these esters to the composition of commercial diesel fuel in an amount of 5-20%, both individually and in the form of a mixture in equal proportions, leads to an increase in the resources of diesel fuels and an improvement in their combustion products.

Key words: diesel fuel, multifunctional additives, combustion products, palm oil methyl esters, glycerol monooleic ester.

İŞLƏNMİŞ QAZLARIN TƏRKİBİNDƏ OLAN TOKSİKİ MADDƏLƏRİN AZALDILMASI YOLLARI

Əhmədova R.R., Aşurova N.D., Seyidova G.M.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
ahmedova.rahila@mail.ru

Dünyanın bütün ölkələrində avtomobil nəqliyyat vasitələri ətraf mühiti çirkləndirən mənbələrdən biri hesab edilir. Belə ki, avtmobillərin istismar edilməsi zamanı yancaqların yanması ilə əlaqədar olaraq atmosferə külli miqdrda yanacağın tərkibinə aid olan karbohidrogenlərin, CO_2, CO, SO_2 qazının və azot oksidlərinin atılması nəticəsində atmosfer hava mühitinin çirklənməsinə səbəb olur. Məhz buna görə də avtomobil və nəqliyyat mövzusu üzrə aparılan işlərin əsas məqsədi avtomobillərdə yanacaqlardan istifadə olunarkən ətraf mühitə hansı mənfi təsirlərə malik olması və həmçinin insan sağlamlığına təsir edən amilləri müəyyənləşdirməklə bərabər ekoloji problemlərin yaranma səbəblərini və qeyd olunanlarla əlaqədar olaraq yaranan problemlərin aradan qaldırılması üçün yeni üsulların tətbiq olunması ilə ekoloji problemlərin qarşısının alınması haqqında elmi izahlı əlaqələri həyata keçirməkdir.

Açar sözlər: *yanacaq, karbohidrogen, oksidləşmə, benzin, atmosfer.*

Aparılan elmi-tədqiqat işləri nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, nəqliyyat vasitələrinin mühərriklərinin texniki sazlığı istifadə olunan yanacağın keyfiyyətli olması və avtonəqliyyatın getdiyi məsafədə yolların hansı sinfə mənsub olmasından asılı olması müəyyənləşdirilmişdir. Beləliklə, mühərriklərin texniki saz olması üçün əsas yanacağın keyfiyyətli olması əsas şərtdir [1].

Aparılmış təcrübələrə görə müəyyən olunmuşdur ki, hətta hazırlanmış və texniki saz olan mühərriklərdə istifadə olunan yanacağıntam yanmasına baxmayaraq nəqliyyatın orta yüklənməsi ilə getmə sürətindən asılı olaraq yenə də atmosferə külli miqdarda CO, SO_2, H_2S və əsasən də yanması tam getməyən neft karbohidrogenlərinin atmosferə atılması müəyyən edilmişdir.

Yanacağın tərkibindəki karbohidrogenlərin bir hissəsi tam oksidləşmə getmədən neft karbohidrogenlərinin bəzi oksigenli birləşmələri alınır ki, o da ətraf mühitə mənfi təsir göstərir. Buna görə də A72 markalı benzin yanacağının tərkibinə 4%-dən 24%-ə qədər C_2H_5OH qatılaraq təcrübələr aparmış və müəyyən edilmişdir ki, benzinin tərkibinə spirtin qatılma %-dən asılı olaraq ən aşağı keyfiyyətli benzin hesab edilən A72-ə 24%spirt qatılanda atmosferə atılan qarışıqda CO-nun miqdarı son həddə çatır.

Bununla bərabər mühərriklərin işlənməsi zamanı alınan tullantı tüstü qazların tərkibindəki zərərli maddələri ayırmaq üçün onların qarışığından istifadə edilir. Na_2SO_3 və onun tərkibində 10%-ə qədər Na_2CO_3 və $NaHCO_3$ olan hallarda qazların tərkibindəki zərərli maddələrin çoxunu tutmaq olur.

$$Na_2SO_3 + HOH + HCOH = NaOH + CH_2(NaSO_3)OH$$

Bununla bərabər bəzi təcrübələrdən müəyyənləşmişdi ki, 10% Na_2SO_3 üzərinə 0,5%hidroxinon əlavə etdikdə və bu qarışıqdan istifadə etdikdə 60-70 % zəhərli maddələrin miqdarı aşağı düşür.

Son vaxtlar müəyyənləşmişdir ki, xüsusi katalizatorlar vasitəsilə işlənmiş qazların tam oksidləşməsi və yanmayan karbohidrogenlərdən alınan bəzi üzvi birləşmələrin tam yanmasına şərait yaradır. Katalizator kimi platindən istifadə edirlər və prosesdə əmələ gələn qazların ayrılması və yenidən sistemə verilməsi həyata keçirilir [2].

Buradan belə nəticəyə gəlirik ki, ekoloji cəhətdən təmiz nəqliyyat vasitələrindən istifadə daha məqsədəuyğundur. Ölkəmizdə elektrik mühərrikli hibrid minik avtomobillərindən istifadənin təşviqi, dizel yanacağı ilə işləyən minik avtomobillərinin idxalının mərhələli olaraq məhdudlaşdırılması, minik avtomobilləri üzrə aksiz dərəcələrinin optimallaşdırılması ilə bağlı təkliflərə baxılaraq müəyyən təkliflər verilməlidir. Elektrik mühərriki ilə işləyən avtomobillərin enerji ilə təmin olunması üçün müvafiq infrastrukturun ayaradılması məsələsi ortaya qoyulmuşdur.

Avtonəqliyyat vasitələri tərəfindən yanacağın istifadəsi zamanı yaranan CO_2 tullantısının miqdarının nəqliyyat vasitələrinin hərəkət sürətindən asılı olduğunu nəzərə alaraq, avtomobil yollarının layihələndirmə və tikintisi zamanı plan və uzununa profil elə seçilir ki, nəqliyyat vasitələri sabit sürətlə hərəkəti təmin olsun [3]. Avtomobil yollarının istiqamətinin və konstruksiyalarının seçilməsi zamanı texniki-iqtisadi göstəricilərdən başqa, yolun tikintisi və istismarı zamanı onun ətraf mühitə təsir dərəcəsi müəyyənləşdirilir, yolun lantşaftla uyğunluğu nəzərə alınır və ətraf mühitə təsir göstərən elmi işlərə və layihələrə ehtiyac var.

Ədəbiyyat

1. Радионов А.И., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1999, 512 с.

2. Nadirov Z.Ə., Ağayev T.D. Atmosferə düşən zərərli maddələrin hesablanma əsasları. Sumqayıt: SDU-nun nəşri, 2006, 414 s.

3. Eminov H.O., Muradov M.M., Quliyev T.D. Ətraf mühitin monitorinqi. Sumqayıt: SDU-nun nəşri, 2011, 248 s.

СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВЫХЛОПНЫХ ГАЗАХ

Ахмедова Р.Р., Ашурова Н.Д., Сейидова Г.М.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

ahmedova.rahila@mail.ru

Во всех странах мира автомобили считаются одним из источников загрязнения окружающей среды. Таким образом, из-за сжигания топлива во время эксплуатации автомобилей в атмосферу выбрасывается большое количество углеводородов, CO_2, CO, SO_2 и оксидов азота, что вызывает загрязнение воздуха. Именно поэтому основной целью работ по автомобилям и транспорту является выявление негативного воздействия на окружающую среду при использовании топлива в автомобилях, а также факторов, влияющих на здоровье человека, а также причин возникновения экологических проблем и применения новых методы их решения.Осуществляет научно-разъяснительные отношения по предупреждению экологических проблем.

Ключевые слова: топливо, углеводород, окисление, бензин, атмосфера

WAYS TO REDUCE TOXIC SUBSTANCES IN EXHAUST GASES

Ahmedova R.R., Ashurova N.D., Seidova G.M.

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

ahmedova.rahila@mail.ru

In all countries of the world, motor vehicles are considered one of the sources of environmental pollution. Thus, due to the combustion of fuels during the operation of cars, large

amounts of hydrocarbons, CO_2, CO, SO_2 and nitrogen oxides are released into the atmosphere, which causes air pollution. That is why the main purpose of the work on automobiles and transport is to identify the negative effects on the environment when using fuels in cars, as well as the factors affecting human health, as well as the causes of environmental problems and the application of new methods to address them and carries out scientific explanatory relations on the prevention of environmental problems.

Key words: fuel, hydrocarbon, oxidation, gasoline, atmosphere.

BİOQAZIN ANAEROB QICQIRMA YOLU İLƏ ALINMASI

Vəliyeva K.S., Əliyeva S.Y., Pirquliyeva M.S.

Sumqayıt Dövlət Universiteti nəzdində Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci, Sumqayıt ş., Azərbaycan

konul.veliyeva1969@gmail.com

***Açar sözlər**: bioqaz, qıcqırma, metan, karbon qazı, ferment.*

Müasir zamanda Dünya və Avropa İttifaqı (Aİ) ölkələrində bioqaz istehsalına sərbəst iqtisadi sektor kimi baxılır. Bioqazdan ilkin enerji istehsalı 2009-cu ildə 8.346 kt n.e. (o cümlədən 2996.8 min t.n.e. (ton neft ekvivalenti) – zibillik qazı, 1008.4 min t.n.e. – axıntı suları çöküntülərindən alınan bioqaz) olmuşdur ki, 2008-ci ilin göstəricilərini 4.3 % ötüb keçmişdir. Bioqazdan elektrik enerjisi istehsalı isə 25.1674 TVt·saat (2008-ci ildən 17.5 % yüksək) olmuşdur. Bu sahədə lider üçlüyə: Almaniya (4213 min t.n.e.), Böyük Britaniya (1723.9 min t.n.e.) və Fransa (526.2 min t.n.e.) daxildirlər [1].

Əgər biokütlə istifadəsinin artım tempi 2005-ci il səviyyəsində qalsa, onda milli ekspertlərin qiymətlərinə görə, Aİ ölkələrində biokütlənin ümumi tələbatı 78.6 mln t.u.t (şərti yanacağın tonu) təşkil etməlidir. Hətta əgər istehsalın bu qiymətinə bioloji yanacaqların digər növləri (kənd təsərrüfatı tullantıları, navoz, küləş), bioqaz və məişət tullantıları (zibil) yandırılması da əlavə edilsə, onda cəm 103.7 mln t.u. (texniki şərt) təşkil edir.

Bioqaz istehsalına həm də, sənaye ekologiyasının istiqamətlərindən biri kimi baxmaq olar, daha doğrusu, metan qazının alınması üçün xammal kimi sənaye, məişət, heyvandarlıq və bitki tullantıları üstünlüyə malikdir. Bu halda zibil poliqonları bazasında təşkil olunmuş qurğular bioqaz istehsalının 35-40 %-ni, şəhər axıntı suları 30-35 % -ni və sənaye axıntı suları 20 %-dən artığını təşkil edir.

Tullantı xammallardan bioqaz və biogübrə alınma prosesi fermentasiya və yaxud metan qıcqırması adlandırılır. Qıcqırma prosesi üç mərhələdə gedir və nəticədə üzvi maddələrin iki əsas nümayəndəsi – ***turşu və metan*** iştirakı ilə baş verir. Bioqaz bakteriya maddələrinin mübadilə məhsullarıdır ki, onlar üzvi substratın parçalanmasında baş verir.

Prosesin birinci mərhələdə (hidroliz) üzvi maddəyə hüceyrəsiz ferment mikroorqanizmləri təsir edir. Fermentlərin köməyi ilə aerob bakteriyalar yüksəkmolekullu üzvi substansiyalar (maddələr) (zülal, karbohidrogenlər, yağlar, sellülozlar) aşağı molekullu birləşmələrə - monosaxaridlərə, aminturşulara, yağ turşularına və suya çevirir.

İkinci mərhələdə turşu istehsal edən bakteriyalar sonrakı parçalanmanı həyata keçirir. Bu halda qıcqırma mühitində ilkin qıcqırma məhsulları əmələ gəlir - əsas etibarı ilə qısa zəncirli yağ turşuları (sirkə turşusu (CH_3COOH) karbon turşuları, qarışqa turşusu (HCOOH), yağ turşusu (C_3H_7COOH), propion turşusu (CH_3CH_2COOH)), aşağı molekullu spirtlər (etanol – C_2H_5OH) və karbon qazı (CO_2), hidrogen (H_2), hidrogen sulfid (H_2S) və ammonyak (NH_3) kimi qazlar alınır.

Sonra sirkə turşusunun bakteriyaları üzvi turşulardan metanın əmələ gəlməsi üçün maddələr əmələ gətirir, xüsusilə: sirkə turşusu, karbon qazı və hidrogen.

Bu üzvi maddələr metan əmələ gətirən bakteriyaların qida mənbəyi olub, üçüncü mərhələdə üzvi turşunu bioqaza çevirir. Sirkə turşusu metana, karbon qazına və suya çevrilir:

$$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2 + 2H_2O$$

Bundan başqa, karbon qazı CO_2 və H_2 sonradan əlavə metan və su əmələ gətirir:

$$CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$

Bu reaksiyalar eyni vaxtda gedir, bu halda turşu əmələ gətirənlərlə müqayisədə metan əmələ gətirən bakteriyalar öz mövcudluğu şəraitinə daha ciddi tələblər qoyur. Onların mütləq anaerob mühitə ehtiyacları olur və təkrar istehsala uzun müddət zaman tələb edir.

Üzvi maddələrin ayrı-ayrı komponentlərinə parçalanması və metana çevrilməsi yalnız nəm mühitdə baş verir, daha doğrusu bakteriyalar yalnız həll olmuş maddələri emal edə bilir.

Qıcqırma nəticəsində alınmış bioqazın tərkibi cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1. Bioqazın tərkibi

s/s	Komponentin adı	Formulu	Miqdarı
1	Metan	CH_4	50 - 75
2	Karbon dioksid	CO_2	25 - 45
3	Su buxarı	H_2O	2 (20 ^{0}C) – 7 (40 ^{0}C)
4	Oksigen	O_2	< 2
5	Azot	N_2	< 2
6	Ammonyak	NH_3	< 1
7	Hidrogen	H_2	< 1
8	Hidrogen sulfid	H_2S	< 1

Bioqaz qurğusu reaktorunun daxilində üzvi tullantıların emalı zamanı zəruri şəraitin, yəni oksigensiz şəraitin müşahidəsindən başqa, özündə aşağıdakıları birləşdirir:

- ✓ Temperatur rejiminə riayət etməni;
- ✓ Bakteriya üçün qidalandırıcı maddələrin əlverişli olmasını;
- ✓ Qıcqırma zamanında xammalın doldurulması və boşaldılması vaxtının zəruriliyini;
- ✓ Turşu-qələvi balansına əməl olunmasını;
- ✓ Karbon və azot miqdarının nisbətinə riayət etməni;
- ✓ Xammalda bərk hissəcik və mayenin nisbətlərinə əməl etməni;
- ✓ Proses inhibitorlarının olmamağını.

Metan bakteriyaları həyat fəaliyyətini 0-dan 65 ^{0}C-ə qədər temperatur həddində davam etdirir. Əgər temperatur yüksək olsa bir neçə növdən başqa (90 ^{0}C temperatur mühitində yaşayanlar) qalanları ölür. Mənfi temperaturda onlar yaşayır, ancaq həyat fəaliyyətlərini dayandırır.

Tədqiqatlar zamanı bioqaz və biogübrə almaq üçün üzvi tullantıların emalı prosesinin optimallaşdırılması prosesində üç temperatur rejimi nəzərə alınır:

- psixrofil (yunanca psychros - soyuq və phileo - sevirəm, kriofil, soyuqsevən bakteriyalar, hansılar ki, həyat fəaliyyətinə 0 °C dən 30-35 °C-yə qədər temperaturda malik olurlar) 20-25 ^{0}C temperaturda təyin edilir;

- mezofil – 25 ^{0}C-dən 40 ^{0}C- qədər temperatur;

- termofil – 40 ^{0}C-dən yuxarı temperatur.

Prosesin temperatur rejiminin seçilməsi qurğunun yerləşdiyi iqlim şəraitdən asılıdır.

Metan bakteriyalarının artması və həyat fəaliyyəti üçün xammalda üzvi və mineral qidalandırıcı maddələrin olması vacibdir. Karbon və hidrogenə biogübrə yaratmaq üçün əlavə kifayət qədər azot, kükürd, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium və müəyyən miqdarda mikroelementlər – dəmir, manqan, molibden, sink, kobalt, selen, volfram, nikel və s. tələb olunur. Adətən bunun üçün üzvi xammal – heyvan tullantıları (fekalı) istifadə edilir ki, bu da kifayət qədər göstərilən elementlərə malikdir.

Azərbaycan – kənd təsərrüfatı inkişaf etməkdə olan bir ölkədir. Xüsusilə heyvandarlıq və quşçuluğun xüsusi çəkisi bu sahədə yüksəkdir. Ölkədə çoxlu sayda ferma, kompleks və quş fabrikləri var. Hər il ölkədə yüz minlərlə ton heyvandarlıq tullantıları, bitki qalıqları əmələ gəlir ki, bu da böyük miqdarda bioqaz almağa imkan verir. 1 m^3 bioqazın istilik vermə qabiliyyəti, onun tərkibindəki metandan asılı olaraq 20-dən 25 MC/m^3 təşkil edir. Bundan başqa, bioqaz qurğularında emal olunan tullantılar biokütləyə çevrilirlər, onlar böyük miqdarda qidalandırıcı maddəyə malikdir və biogübrə kimi istifadə edilə bilər. Biogübrənin fekal qarşısındakı üstünlüyü təbii şəraitdə onun çürüməsidir ki, bioqaz qurğularında qıcqırmada helminitlərin, patogen mikroorqanizmlərin 98 %-dən çoxu məhv olur. Bioqaz qurğusundan sonra alaq otlarının 99 %-i cücərmə qabiliyyətini itirir.

Tədqiqatlar 20 m^3 həcmində, xüsusi qarışdırıcısı olan dəyirmi dəmir rektorda aparılıb. Reaktor temperaturun tələb olunan halda saxlanılması üçün köynəklə, prosein sürətləndirilməsi və səthdə qartmağın əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün xüsusi konstruksiya edilmiş qarışdırıcıdan, prosesdən alınmış qazın çıxarılması üçün ştuserdən, xammalın yüklənməsi, maye biogübrənin və reaktorun dibinə çökmüş şlamın çıxarılması üçün xüsusi ventillərlə təchiz edilib [1, 3]. Reaktordan çıxan qaz qazholderə verilir və burada qıcqırmadan alınmış qaz qarışığının tərkibində olan karbon qazı, hidrogen sulfid və qazla aparılan bərk hissəciklər metandan təmizlənir. Sonra təmizlənmiş qaz xüsusi resiverlərə verilir.

Bioqaz qurğuları "toplama-sərf" prinsipinə görə işləyir. Bu üsul onunla xarakterizə olunur ki, metantek həmişə dolu olur. Substrat hər gün 7 t miqdarında bərabər paylarla saatda bir dəfə verilir. Bununla yanaşı çənə tökülmədə uyğun miqdarda qıcqırmış substrat daxil olur. Fermentasiya prosesi üzvi tullantıların (maye navoz, bərk navoz, navoz horrası) turşu əmələ gətirən və metan bakteriyaları ilə birlikdə anaerob emala əsaslanır. Qıcqırma 38 – 42 ^{0}C temperaturda (mezofil rejim) həyata keçirilir. Üzvi tullantıların parçalanma məhsulları bioqaz və biogübrədir.

Biokimyəvi parçalanma yolu ilə üzvü maddələrin anaerob qıcqırmasının birinci mərhələsində (hidroliz) əvvəlcə yüksək molekullu birləşmələrin (karbohidrogenlər, piylər, zülal maddələr) aşağı molekullu üzvü birləşmələrə parçalanması baş verir.

Turşu əmələ gətirən bakteriyaların iştirakı ilə ikinci mərhələdə növbəti parçalanması baş verir ki, nəticədə üzvü turşu, onların duzları, həmçinin spirtlər, CO_2 və H_2, daha sonra isə H_2S və NH_3 əmələ gəlir. Üzvi maddələrin sonuncu bakterial çevrilmələri prosesin üçüncü mərhələsində həyata keçirilir (metan qıcqırması) və bu zaman CO_2 və CH_4 əmələ gəlir. Bundan başqa, CO_2 və H_2- dən CH_4 və H_2O də əmələ gəlir.

Çoxsaylı tədqiqat işlərində iki temperatur həddi (33 ^{0}C və 54 ^{0}C) göstərilmişdir ki, bu da metabolik aktivliyin yuxarı qiymətinə uyğun gəlir. Funksiyanın getməsinin fasiləli xarakteri mezafil ştammın (vaksin, serum hazırlamaq üçün bir mənbədən: xəstələnmiş heyvan və ya insan orqanizmindən saf mikroorqanizm kulturu) termofillə əvəz olunması ilə xarakterizə edilir. Ancaq, yeni tədqiqatlara görə, belə fasiləlilik mövcud deyil, bu isə onu göstərir ki, temperaturun təqribən 54 ^{0}C-ə qədər artması qaz əmələ gəlməsinin yüksəlməsi üçün şərait yaradır. Əgər temperatur 15 ^{0}C-

ə qədər azalırsa, mikrobioloji aktivlik tamamilə dayanır. Temperatur dəyişikliyinə, xüsusilə gözlənilmədən azalmaya mikroorqanizmlər çox həssasdırlar və bu azalmaya metobolik aktivliklə və təkrar emal qabiliyyəti ilə reaksiya verirlər.

Metabolik aktivlik və metan bakteriyalarının yenidən emalı turşu əmələ gətiricilərdən aşağıdır, əmələ gələn üzvi maddələrin miqdarının artmasında artıq miqdar uçucu turşular alına bilər ki, burada pH-ın miqdarı 6.5-dən aşağı düşdükdə, metan bakteriyalarının aktivliyi azalır. Adətən, pH-ın qiyməti substratın bufer xüsusiyyətinə və turşunun fasiləsiz əmələ gəlməsinə görə sabit səviyyədə saxlanılır. Bu xüsusiyyət, qıcqırmadan ayrılan CO_2, ayrılan miqdardan artıq olduqda, onda o, karbonatların əmələ gəlməsi yolu ilə əmələ gəlir.

Prosesə tələb olunan optimal qiymətlər kimi aşağıdakılar göstərilə bilər:

- qələvilik, 1 *l* substrata 1500 ÷ 5000 mq $CaCO_3$;
- pH 6.5 ÷ 7.5;
- uçucu turşuların miqdarı, 1 *l* substrata 600 ÷ 1500 mq.

Anaerob qıcqırma prosesinin pozulması qələviliyin və pH-ın qiymətinin azalması, uçucu turşuların miqdarının artması, həmçinin qaz çıxımının azalması ilə müşaiət olunur.

Texnologiyanın xüsusiyyəti. Sənaye qurğusunda təcrübi olaraq qazın çıxımına nail olmaq çoxsaylı amillərdən, o cümlədən, quruluşundan və istehsal şəraitindən və göstərilmiş amillərlə yanaşı aşağıdakı amillər də bura daxildir:

- işçi sahənin doldurulması (vahid zamanda reaktorun təmiz həcminə düşən doldurulmuş üzvi kütlənin miqdarı);
- qıcqırmanın texnoloji vaxt dövrü (reaktora yüklənən, onda olan üzvi kütlənin prosesdə qalma müddəti);
- qarışdırmanın intensivliyi.

Qazın tərkibi. Yuxarıda göstərildiyi kimi, bioqazın əsas komponentləri CH_4 və CO_2-dən ibarət olub, nisbətləri ilkin substratdan və qıcqırma prosesinin şəraitindən asılıdır (temperatur, kütlənin reaktorda qalma müddəti, işçi sahənin doldurulması). Bununla bərabər bioqazın vacib komponentlərinin tərkibində cüzi miqdarda H_2 və H_2S, həmçinin N_2 olur (cədvəl 2).

Anaerob qıcqırma. Məlumdur ki, biokimyəvi parçalanma prosesinin əsasında mikroorqanizmlərin öz həyat fəaliyyəti zamanı axıntı sularının çöküntülərinin üzvi maddələrini oksidləşdirmək qabiliyyəti dayanır.

Anaerob qıcqırma üsulunun əsas çatışmazlığı, prosesin çox aşağı sürətlə getməsidir ki, bu da öz növbəsində bu üsulun tətbiqinin miqyasına məhdudiyyətlər qoyur. Başqa sözlə desək, kanalizasiya axıntı suları çöküntülərinin nəhəng həcmləri anaerob qıcqırma prosesini həyata keçirmək üçün çox böyük həcmlər tələb edir.

Yuxarıda qeyd etdik ki, anaerob qıcqırma prosesi çox aşağı sürətə malikdir, yəni proses temperatur rejimindən asılı olaraq 5 gündən 15 günə qədər davam edir. Məhz bu səbəbdən apardığımız tədqiqatların məqsədi bu prosesin sürətləndirilməsinə yönəlmişdir.

Məlumdur ki, anaerob qıcqırma prosesinin sürəti temperatur rejimindən, metan generasiya edən bakteriyaların reaksiya zonasındakı qatılığından və həmçinin reaksiya zonasının effektiv qarışdırılmasından asılıdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində yeyinti sənayesinin maye tullantılarından anaerob qıcqırma prosesinin sürətləndiricisi hazırlanmışdır.

Hazırlanan sürətləndiricinin iştirakı ilə kanalizasiya axıntı suları çöküntülərinin anaerob qıcqırma prosesi tədqiq olunmuşdur. Aparılan təcrübələrin nəticələri göstərir ki, biokimyəvi reaktorun yüklənən həcminin 1,0 %-i qədəri reaksiya zonasına əlavə edilən sürətləndirici prosesin sürətini 2,5 dəfə artırır. Güman etmək olar ki, sürətləndiricinin həcminin artırılması qıcqırma

prosesinin sürətini daha da artıra bilər. Lakin, aparılan tədqiqatlar göstərir ki, prosesin sürətinin artması, sürətləndiricinin 1.0 % -dən artıq həcmlərində çox azdır.

Cədvəl 2. Bioqazın tərkibi və xarakteristikası

Xarakteristika	Bioqazın komponentləri				Bioqaz qarışığı (60 % CH_4 + 40 % CO_2)
	CH_4	CO_2	H_2	H_2S	
Həcmi payı, %	55-70	27 - 44	< 1	< 3	100
Yanmanın həcmi istiliyi, MC/m^3	35.8	-	10.8	22.8	21.5
Alovlanma həddi (havada miqdarı), %	5 - 15	-	4 - 80	4 - 45	6 - 12
Alovlanma temperaturu, ^{0}C	65-750	-	585	-	650-50
Kritik təzyiq, MPa	4.7	7.5	1.3	8.9	7.5-8.9
Kritik temperatur, ^{0}C	-82.5	31.0	-	100.1	-2.5
Normal sıxlıq, q/l	0.72	1.93	0.09	1.54	1.2
Kritik sıxlıq, q/l	102	468	31	349	320
Hava ilə müqayisədə sıxlığı	0.55	2.5	0.67	1.2	0.83

Anaerob qıcqırma prosesinin tədqiqinin ikinci nəticəsi ondan ibarətdir ki, biokimyəvi reaktorun yeni konstruksiyası işlənib hazırlanmış və sınaqdan keçirilmişdir. Biokimyəvi reaktorun yeni konstruksiyası reaksiya zonasında ideal qarışdırma rejiminə yaxın olan rejimin yaranmasına imkan verir.

Reaksiya kütləsinin radial və şaquli istiqamətlərdə qarışdırılması reaktorun bütün həcmində temperaturun bərabər paylanmasını təmin edir və ərp əmələ gəlməsinin qarısını alır.

Qeyd etmək lazımdır ki, qarışdırma sistemi dövri rejimdə işləyir və ona sərf olunan enerjinin miqdarı minimumdur. Bundan əlavə biokimyəvi reaktorun yeni konstruksiyası barbotaj qurğusuna malikdir. Barbotaj qurğusuna verilən qızdırılmış bioqaz, reaksiya kütləsinin əlavə qarışdırılmasını təmin edir və həmçinin reaksiya zonasında temperatur rejimini tənzimləyir.

Birbaşa yandırma. Üzvi mənşəli tullantıların utilləşdirilməsində termiki (birbaşa yandırma, piroliz, qazlaşdırma) üsullardan da istifadə olunur. Kanalizasiya (şəhər – məişət) sularının çöküntülərini yandırmaq üçün əsasən qaynar laylı, çoxpilləli və siklonlu sobalardan istifadə olunur. Qaynar laylı sobaların son 30 – 40 ildə yalnız çöküntülərin yandırılmasında deyil, həmçinin qurudulmasında da istifadəsi geniş yayılmışdır. Bu sobalardan ABŞ, Almaniya, Fransa, Yaponiya və s. ölkələrdə geniş istifadə olunur. Rusiyada və şərqi Avropada ilk dəfə olaraq, çöküntülərin yandırılması üçün qaynar laylı soba Sankt – Peterburq mərkəzi aerasiya stansiyasında istifadəyə verilmişdir (1997-ci il).

Üzvi mənşəli tullantıların birbaşa yandırılma texnologiyası ilə görülən işlərə baxdıqda, onların hamısına xas olan aşağıdakı çatışmazlığın olduğu görünür. Üzvi mənşəli tullantıların birbaşa yandırılması zamanı əmələ gələn tüstü qazlarının tərkibində gətirilmə zərrəcikləri, ağır metalların (civə, kadmium, qurğuşun) birləşmələri və turşuların (hidrogen – flüorit, hidrogen – xlorid və s.) buxarları olur ki, bu da əlavə təmizləmə əməliyyatının aparılmasını tələb edir.

Ədəbiyyat

1. Ağayev Ə.Ə., Muradov M.M., Nəzərova M.K., Quliyev T.D., Qarayeva İ.E. Alternativ yanacaqların alınma texnologiyası. Dərs vəsaiti. Sumqayıt, SDU-nun nəşri, 2019, 168 s.

2. Энергосбережение и возобновляемые источники энергии: учебно-методическое

пособие / О.И.Родькин [и др.]; под общ. ред. С.П.Кундаса. Минск: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2011, 160 с.

3. Muradov M.M., Bilge M.N., Mehraliyev A.Ç. və b. Bioreaktörde yenilik. Patent. T.C. Türk patent Enstittüsü. Faydalı model belgesi. No: TR 2011 00764 Y. Suret.

4. Mehrəliyev Ə.Ç., Muradov M.M. və b. Bioreaktor. Patent. Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent Üzrə Dövlət Komitəsi. İxtira İ 2014 0012.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА С ПОМОЩЬЮ АНАЭРОБНОГО БРОЖЕНИЯ

Валиева К.С., Алиева С.Ю., Пиргулиева М.С.

Сумгаитский государственный технический колледж при Сумгаитском государственном университете, г. Сумгаит, Азербайджан

konul.veliyeva1969@gmail.com

Перемешивание реакционной массы в радиальном и вертикальном направлениях обеспечивает равномерное распределение температуры по реактору и предотвращает образование накипи.

Система смешивания работает периодически и количество потребляемой энергии минимально. Кроме того, биохимический реактор новой конструкции имеет барботер. Подаваемый в барботер нагретый биогаз обеспечивает дополнительное перемешивание реакционной массы, а также регулирует температурный режим в зоне реакции.

Ключевые слова: биогаз, ферментация, метан, углекислый газ, фермент.

OBTAINING BIOGAS USING ANAEROBIC FERMENTATION

Valieva K.S., Alieva S.Y., Pirgulieva M.S.

Sumgayit State Technical College under Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

konul.veliyeva1969@gmail.com

Stirring the reaction mass in the radial and vertical directions ensures an even distribution of temperature throughout the reactor and prevents the formation of scale.

The mixing system works intermittently and the energy consumption is minimal. In addition, the newly designed biochemical reactor has a bubbler. The heated biogas supplied to the bubbler provides additional mixing of the reaction mass, and also regulates the temperature regime in the reaction zone.

Key words: biogas, fermentation, methane, carbon dioxide, enzyme.

SƏNAYE MATERİALLARINA MİKROORQANİZMLƏRİN TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Almənmədova A.E., İbrahimova T.M.

AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan

a.ershadqizi@gmail.com

Müxtəlif sahələrdə istehsal olunan məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması həmişə gündəmdə olan problemlərdəndir. Bu cür mürəkkəb məsələnin həllində əsas rol istehsal olunan materialların və ya məhsulların bioloji zədələnməyə məruz qalmasının qarşısının alınmasına

yönəldilməlidir. Bunun üçün mikroorqanizmlərin xassələrinin öyrənilməsi mühüm məsələlərdəndir ki, bu da hər il istehsalata vurulan külli miqdarda ziyanın qarşısını almağa kömək edir.

Açar sözlər: *mikroorqanizmlər, biozədələnmə, keyfiyyət, məhsul, sənaye materialları.*

İstər sənaye materiallarının, istərsə də digər sahələrdə istehsal olunan məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması həmişə gündəmdə olan problemlərdəndir. Bu cür mürəkkəb məsələnin həllində əsas rol istehsal olunan materialların və ya məhsulların bioloji zədələnməyə məruz qalmasının qarşısının alınmasına yönəldilməlidir. Bu məsələnin həlli elmi-texniki tərəqqi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Keyfiyyətin yaxşılaşdırılması istehsal olunan məhsulların müxtəlif sferalarda istifadə olunmasının etibarlığını və uzunömürlülüyünü təmin edir. Materiallara, məhsullara, maddi ehtiyatlara və qiymətli əşyalara ən böyük zərəri əsasən, bakteriyalar, göbələklər, yosunlar ,su onurğasızları,həşəratlar,gəmiricilər,quşlar vurur.

Hələ 1970-80-cı illərdə Orenburq qazının bir sıra qiymətli kimyəvi birləşmələrlə zəngin olduğu tədqiq olunmuşdur. Onlardan bəziləri hədsiz aqressiv xassələrə malikdir. Təxminən keçmiş SSRİ məkanının 30 institutu həmin illərdə rütubətli şəraitdə tez bir zamanda boruları və cihazları sıradan çıxardan hidrogen-sulfiddən mühafizə yolunu axtarırdı. Belə vasitə nəhayət ki, tapıldı.

Meşələr - Yer kürəsinin əsas xammalıdır. Oduncaq da bir sıra sənaye materiallarının xammalını təşkil edir.Amma oduncaq tez biozədələnməyə məruz qalır. Bunun üçün də bir sıra tədqiqatçılar oduncağın biodavamlığını artırmaqdan ötrü tədqiqatlar aparmışlar. Nəticədə davamlı biosidlər alınmış və yeni texnologiyalar işlənib hazırlanmışdır. Onu da qeyd edək ki, rəssamlıq və digər incəsənət əsərlərində də Aspergillus (31,5%), Penicillium (16,5%), Cladosporium (20,25%) cinsindən, Fungi imperfecti sinfindən göbələklərə tez-tez rast gəlmək olar. Ağacdan hazırlanmış incəsənət əsərlərinin bərpası üçün paradixlorbenzolun 10%-li spirtdə məhlulu və pentaxlorfenolun 5%-li spirtdə məhlulundan istifadə olunur.O cümlədən zədələnmələri aradan götürmək üçün həm rəssamlıq sənətində istifadə olunan boyalar, həm də sənaye boyaları üçün də xüsusi biosidlər sintez olunmuşdur.

Anbarlarda saxlanılan zədələnmiş materiallardan əvvəlcədən sterilizə olunmuş neştər və ya pinsetlə göbələk nümunəsi götürülüb, içərisində aqarlı qidalı mühit olan sınaq şüşəsinə köçürülür. Sonra yığılmış göbələk koloniyası laboratoriyada petri qabındakı qidalı mühitə əkilir. Sonda təmiz kulturalar alınır. Və bunlar gələcəkdə laborator şəraitdə materialların göbələyə davamlığını öyrənmək üçün istifadə olunur.

Beləliklə, mikroorqanizmlərin xassələrinin öyrənilməsi,bir sıra biozədələnmələrə qarşı tədbirlər görməyə imkan verir ki, bu da hər il istehsalata vurulan külli miqdarda ziyanın qarşısını almağa kömək edir.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Алмамедова А.Э., Ибрахимова Т.М.

Институт химии присадок им. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

a.ershadqizi@gmail.com

Повышение качества промышленных материалов, а также продукции, производимой в других областях, всегда стоит на повестке дня. Ключевая роль в решении такой сложной проблемы должна заключаться в предотвращении биологического повреждения производимых материалов или продуктов. Для этого важным вопросом является изучение свойств микроорганизмов. Ведь изучение свойств микроорганизмов позволяет принимать

меры против ряда биоповреждений, что помогает ежегодно предотвращать крупномасштабный ущерб производству.

Ключевые слова: микроорганизмы, биодеградация, качество, продукция, промышленные материалы.

STUDY OF THE EFFECT OF MICROORGANISMS ON INDUSTRIAL MATERIALS

Almammadova A.E., Ibrahimova T.M.
Institute of Chemistry of Additives after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
a.ershadqizi@gmail.com

Improving the quality of industrial materials, as well as products produced in other areas, is always on the agenda. The key role in resolving such a complex issue should be to prevent biological damage to the materials or products produced. For this, the study of the properties of microorganisms is an important issue. Because the study of the properties of microorganisms allows to take measures against a number of bio-damages, which helps to prevent large-scale damage to production every year.

Key words: microorganisms, biodegradation, quality, products, industrial materials.

KİMYƏVİ DƏRMAN PREPARATLARININ İSTEHSALINDA YARANAN PROBLEMLƏR

Məhərrəmova K.Q.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
konul.maharramova85@gmail.com

Məqalədə kimyəvi dərman vasitələrinin istehsalında yaranan problemlərdən bəhs edilir. Bir çox xəstəliklərin müalicəsində, sağlamlığımızı bərpa etmək üçün dərman vasitələrindən istifadə etməli oluruq. Bu gün şəkərli diabet, hipertoniya kimi xroniki xəstəliklərdən əziyyət çəkən əhalinin böyük bir qismi gündəlik bəzi dərman vasitələrini qəbul etmək məcburiyyətindədir. Dərman vasitələrini qəbul edərkən onun nə dərəcədə keyfiyyətli və təhlükəsiz olması bizi düşündürür.

Açar sözlər: *dərman preparatları, beynəlxalq standartlar, keyfiyyətə nəzarət, yüksək texnologiya, problemlər.*

Hər gün inkişaf edən, dəyişən dünyamızda artıq qəbul edilmiş "Keyfiyyətli və standartlara cavab verməlidir" düşüncəsi həyatımızı asanlaşdıran və daha da yaxşılaşdıran sistemlər qurmağımıza təkan verir. Dərman sənayesi də bilavasitə insan sağlamlığı ilə əlaqəli olduğu üçün bu düşüncələr həqiqətən insan həyatını qorumaq üçün zəruri əsaslardır. Tez-tez yenilənən standartlar dərman sənayesinə də yeni metodlar tətbiq etməyə səbəb olur. Dərman istehsalçıları daim dəyişən istehlakçı tələblərinə cavab vermək, rəqiblər arasında üstünlük əldə etmək və bu üstünlüyü daim qorumaq uğrunda mübarizə aparırlar. Beynəlxalq standartlara cavab verən və beynəlxalq keyfiyyət anlayışına uyğun dərman preparatları istehsal etmək istehsalçılar üçün ən öndə duran məsələlərdən biridir. Bundan başqa həmin dərman vasitələrinin daxili və xarici bazarda satışını təşkil edə bilmək də ayrı bir problemdir. Buna görə də keyfiyyətli və standartlara cavab verən məhsul istehsal etmək yeni bazarlarda böyümək istəyən istehsalçılar üçün ixracat fəaliyyətini asanlaşdırır.

İnkişaf edən dünyamızda standartlar da daim yenilənir. Kimyəvi dərman vasitələrinin istehsalı ÜST (Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı) tərəfindən hazırlanmış qaydalara – beynəlxalq

standartlara cavab verməlidir:

Etibarlı laborator praktika – Good Laborator Practice (GLP). Bu standartlar "maddənin" farmokoloji sınaqlardan keçirilmə qaydalarını əhatə edir.

Etibarlı klinik praktika – Good Clinical Practice (GCP). Bu standartlar farmokoloji maddənin klinik sınaqlardan keçirilməsinin planlaşdırılmasına və yerinə yetirilməsinə, alınmış nəticələrə səmərəlilik və təhlükəsizlik baxımından dövlət səviyyəsində nəzarəti əhatə edir.

Etibarlı istehsal praktikası – Good Manufacturing Practice (GMP). GMP standartlarına əsasən müəssisənin bütün bölmələrinin qruluşu, istehsalat avadanlığı və yerləri, onların sanitar şəraiti, ilkin xammal, istehsalat əməliyyatları, etiketləşmə, qablaşdırma və s. müvafiq tələblərə cavab verməlidir.

Etibarlı distribyutor praktikası – Good Distribution Practice (GDP) və etibarlı aptek praktikası – Good Pharmacy Pracyice (GPP) standartları istehsaldan sonra keyfiyyətə qoyulan tələbləri təmin edir [1]

Son vaxtlar saxtalaşdırılmış kimyəvi dərman maddələrinin istehsalı və yayılması kimi mürəkkəb və qorxulu bir beynəlxalq miqyaslı problem də yaranmışdır. Ayrı-ayrı ölkələrdə fırıldaqçılıq yolu ilə saxtalaşdırılmış dərman vasitələrinin istehsalı və satışa buraxılması haqqında məlumatlar ÜST-a daxil olmuşdur. 1982-1999-cu illərdə 700-dən artıq dərman vasitələrinin saxtalaşdırılması qeydə alınmışdır. Belə dərman vasitələri iqtisadi cəhətdən müxtəlif səviyyədə inkişaf etmiş 28 ölkədə aşkarlanmışdır [2].

Saxtalığın bir növü də ondan ibarətdir ki, tərkibə etiketdə göstərilməyən fəal maddələr (məs., kortikosteroidlər, benzodiazepin törəmələri və s.) qatılır [3, 4].

Dərman vasitələrinin keyfiyyətinin təmin olunması mürəkkəbliyi ilə yanaşı mühüm sosial, həmçinin iqtisadi problemdir. Dövlət standartlarına uyğun dərman vasitələri istehsal edən hüquqi şəxslər yararlılıq müddəti ərzində onların keyfiyyətinə, yüksək səmərəliliyinə və etibarlılığına təminat verirlər.

Son 20-25 ildə keyfiyyətsiz, orqanizm üçün təhlükəli, hətta saxtalaşdırılmış kimyəvi dərman vasitələrinin istehsalı və yayılması qlobal miqyas almışdır. Bazar iqtisadiyyatına keçid və bir çox istehsal müəssisələrinin fəaliyyətinin ildən-ilə genişlənməsi, kimyəvi dərman maddələrinin keyfiyyətinin daimi nəzarətdə saxlanılmasını tələb edir.

Hər bir kimyəvi dərman maddəsinin keyfiyyəti beynəlxalq tələblərə uyğun gəlməli və ÜST-nın müvafiq sənədlərinə əsaslanmalıdır. Son dövrlərdə ÜST və elmi ədəbiyyatdakı məlumatlar sübut edir ki, göstərilən sənədlərdə lazimi və sərt tələblərin, həmçinin onların icrası üçün ayrı-ayrı ölkələrdə nəzarət sistemlərinin mövcudluğuna baxmayaraq, istifadədə olan keyfiyyətsiz dərman preparatlarının miqdarı artmaqdadır. Xüsusən, saxtalaşdırılmış dərmanların istehsal olunması və satışa buraxılması meyli artmışdır.

Keyfiyyətsiz kimyəvi dərman vasitələrinin mövcudluğunun müxtəlif səbəbləri vardır. İstehsal qaydalarının pozulması, nəzarət-analitik xidmətin lazimi səviyyədə olmaması, əsas təsiredici maddələrin – substansiyaların səmərəsizliyi, saxlanma şəraitinin NTS-ə uyğun olmaması səbəblərdən bir neçəsidir.

Sabit və davamlı dərman siyasətinin olmaması, yüksək texnologiya və buna uyğun ixtisaslı mütəxəssislərin azlıq təşkil etməsi, yeni texnoloji məhsullarda rəqabət gücünün olmaması da bugünki dövrümüzdə kimyəvi dərman vasitələrinin istehsalının üzləşdiyi müasir problemlərdəndir. Texnologiyalar əsrində bu sahədə nailiyyətlər əldə etmək üçün yüksək texnoloji biliklərə sahib kadrlar hazırlamaq ən öndə gələn məsələlərdən olmalıdır. Hər bir müasir istehsal müəssisəsi yüksək keyfiyyətli dərmanların ultra-müasir və təhlükəsiz istehsalına zəmanət verməlidir və mükəmməl

şəkildə təlimləndirilmiş istehsalat işçilərinə malik olmalıdır.

Təhlükəsiz dərman vasitələrinin istehsalı üçün istehsalat avadanlıqları ən yüksək texnoloji standartlara uyğun tamamilə yenilənməlidir. Vətəndaşların sağlamlığı üçün təhlükəsiz dərman vasitələrinin qəbul olunmasına yönəldilən tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Artan rəqabət şəraitində daha az zaman çərçivəsində daha çox istehsal, xətasız istehsal yenə də keyfiyyət prinsipinə söykənməlidir. Dərman vasitələrinin keyfiyyətinə və təhlükəsizliyinə nəzarət sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq aparılmalı və onların sınaqdan çıxarılmasına, düzgün saxlanmasına və satışına daim nəzarət edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev H., Babayev N., İsgəndərov V. Kimyəvi dərman maddələri, onların analizi və işlənməsi. Bakı: 2006, 251 s.

2. Əliyev H.M. Dərmanların keyfiyyətinə nəzarətin aktual məsələləri. // Azərbaycan Əczaçılıq jurnalı, Bakı, 2001, №1-2, s. 20-24.

3. Yrd. Doç. Dr. Gökçe Merey. İlaç kimyası və endüstriyel uygulamaları, ders notları. 2006, 40 s.

4. Машковский М.Д. Лекарственные средства. 15-е издание. М.: 2005, 1206 с.

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХИМИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Магеррамова К.Г.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

konul.maharramova85@gmail.com

В статье рассматриваются современные проблемы производства химических препаратов. При лечении многих заболеваний и для восстановления здоровья мы используем лекарства. Сегодня большая часть населения страдает хроническими заболеваниями такими, как диабет, гипертония и они обязаны ежедневно принимать лекарства. Принимая лекарства, мы думаем о том, насколько они качественные и безопасные.

Ключевые слова: лекарственные средства, международные стандарты, контроль качества, высокие технологии, современные проблемы.

PROBLEMS IN THE PRODUCTION OF CHEMICAL MEDICINES

Maharramova K.Q.

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

konul.maharramova85@gmail.com

The article discusses modern problems in the production of chemical medicines. We use medicines in the treatment of many diseases and to restore our health. Today most of the people suffers from chronic diseases such as diabetes and hypertension, they are required to take medication daily. When we take medicines, we think about how high quality and safe it is.

Key words: medicines, international standards, quality control, high tech, modern problems.

ZƏHƏRLİ MADDƏLƏRİN İSTEHSALI VƏ İSTİFADƏSİ ZAMANI YARANAN EKOLOJİ PROBLEMLƏR

Ələkbərov S.D.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
sabir.alekberov@mail.ru

Açar sözlər: *texnogen qəza, zəhərləyici maddə, təhlükəli kimyəvi maddələr, insan.*

Sivilizasiyalı cəmiyyətin formalaşdığı yeni XXI əsr bəşəriyyətin tarixinə ekoloji böhranların ciddi kəşkinləşməsi mərhələsi kimi daxil olması ilə səciyyələnir. Sənayenin müxtəlif sahələrində kimyəvi maddələr və materiallar istehsalının həcmi günü-gündən artır. Belə bir şəraitdə bizi istehsalatda və məişətdə 100-dən çox güclü təsirli zəhərli maddə (GTZM) əhatə edir. Böyük miqdarda kimyəvi və radioaktiv maddələrin ətraf mühitə atılması ilə müşayət olunan texnogen qəzalar və fəlakətlər ekoloji tarazlığın pozulması baxımından çox böyük təhlükədir.

Təhlükə "insan-ətraf mühit" sisteminin yekcins olmaması ilə şərtlənir və onların xarakteristikası üst-üstə düşmədikdə yaranır. Təhlükə ilə insan daima üzləşib. Əvvəllər bu təbii xarakterli təhlükələr: təbii fəlakətlər, insanların vəhşi heyvanlarla, zəhərli həşəratlarla qarşılaşması kimi hallar idisə, zaman keçdikcə, texnikanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq bura texnogen mənşəli təhlükələr də daxil oldu. Texnogen təhlükələr texniki sistemlərdə qəza, yanğın, partlayış və s. bu kimi formalarda təzahür edir. Bu hadisələrin baş verdiyi ərazidə olan insanlar isə xəstəliklər və müxtəlif ağırlıq dərəcəsi olan travmalar ala bilər.

Respublikamızda da həm sənaye müəssisələrində istehsal proseslərində, həm də digər təsərrüfat obyektlərində güclü təsirli zəhərli maddələrdən geniş istifadə edilir. ZTZM istehsal edən, işlədən və daşıyan kimyəvi təhlükəli oyektlərdə qəzalar daha fəlakətlidir.

Kimyəvi cəhətdən təhlükəli olan obyektlərdə texnoloji proseslərin pozulması, boruların, anbarların, nəqliyyat vasitələrinin zədələnməsi nəticəsində atmosferə, su hövzələrinə və torpağa çoxlu miqdarda zəhərli kimyəvi maddələrin atılması baş verə bilər ki, bu da son nəticədə ətraf mühitin, insanların, heyvanların və bitkilərin zəhərlənməsinə səbəb olur. Belə olduqda kimyəvi zəhərlənmə zonası yaranır.

Qəza nəticəsində təhlükəli kimyavi maddələr ilə zəhərlənmə həmin maddələrin tənəffüs və qidalanma orqanları vasitəsi ilə orqanizmə, eləcə də dəriyə, selikli qişaya düşməsi baş verir. Zədələnmənin xarakteri və ağırlığı aşağıdakı əsas amillərlə təyin olunur: toksik (zəhərləyici) təsirin forma və xarakteri, zəhərlənmənin dərəcəsi, zərərçəkmiş obyektdə (ərazidə) kimyəvi maddələrin qatılığı və insana təsir müddəti.

Əlamətləri:

- qıcıqlanma-öskürək, boğazda göynəmə və ağrılar, gözlərin yaşarması və ağrıması, sinədə ağrılar, başqa ağrılar;

- mərkəzi sinir sistemi fəsadlarının şoxalması - baş ağrıları, baş gicəllənmələri, məst olma, qorxu hissi, ürək bulanması, qusma, eyforiya vəziyyəti, hərəkətlərin koordinasiyasının pozulması, yuxusuzluq, ümumi süstlük və s.

Eyni zamanda zəhərləyici maddənin insanlara və heyvanlara göstərdiyi zəhərləyici təsirin müddəti, həmin zəhərləyici maddənin fiziki-kimyavi xassələrindən, həmçinin ərazinin xarakterindən və hava şəraitindən dan asılıdır. Havanın temperaturu yüksək olduqca, zəhərləyici maddə daha tez buxarlanır, güclü külək buxarı səpələyir, yağış isə zəhərləyici maddələri torpaqdan, bitkilərdən, müxtəlif əşyalardan yuyub aparır. Binalarda, zirzəmilərdə, yarğanlarda, dərələrdə zəhərlənmiş hava uzun müddət qala bilər. GTZM-dən mühafizə olunmaq üçün əlehqazdan, xüsusi

paltardan və ya hermetik bağlanmış sığınacaqlardan istifadə edilə bilər.

Müasir dövrdə Azərbaycan dövlətinin möhkəmləndirilməsi və inkişafı, dünya birliyində layiqli yer tutmasının başlıca amillərindən biri də torpaqlarımızın, onun yeraltı və yerüstü sərvətlərinin, ən başlıcası xalqımızın xarici təhlükələrdən, yad təsirlərdən, təbii və texnogen fəlakət və qəzalardan qorunması və müdafiə edilməsinin təşkili ilə bağlıdır. Ona görə də ölkəmizdə əhalinin, onun maddi və mənəvi sərvətlərinin təbii fəlakətlərdən, texnogen qəzalardan, insanların əli ilə törədilmiş müharibə və fəlakətlərdən qorunması müasir dövrdə dövlət siyasətinin strateji istiqamətlərindən biridir.

Beləliklə, yalnız öncədən və müntəzəm hazırlıq görülməsi nəticəsində insanların mühafizəsini təşkil etmək, itkiləri azaltmaq, fövqəladə hallar zamanı iqtisadi obyektlərin fasiləsiz iş rejimini təmin etmək, həmçinin zədələnmə və zəhərlənmə ocaqlarında qəza-xilasetmə və digər təxirəsalınmaz işlərin tez və mütəşəkkil aparılmasına nail olmaq mümkündür.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

Алекберов С.Д.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
sabir.alekberov@mail.ru

Аварии более катастрофичны на опасных химических объектах, которые производят, эксплуатируют и транспортируют высокотоксичные вещества. Это приводит к отравлению окружающей среды, людей, животных и растений. В этом случае образуется зона химического отравления.

Для защиты от высокотоксичных веществ используются противогазы, спецодежда или герметичные укрытия.

Ключевые слова: техногенные аварии, отравляющие вещества, опасные химические вещества, человек.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OCCURRED DURING THE PRODUCTION AND USE OF TOXIC SUBSTANCES

Alekberov S.D.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
sabir.alekberov@mail.ru

Accidents are more catastrophic in hazardous chemical facilities that produce, operate and transport highly toxic substances. This leads to poisoning of the environment, people, animals and plants. In this case, a zone of chemical poisoning is formed.

Gas masks, special clothing or hermetically sealed shelters are used to protect against highly toxic substances.

Key words: technogenic accidents, toxic substances, hazardous chemicals, humans.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ГОРОДА БАКУ

Мамедова Р.И., Ибадова С.Я.
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджан
sevinc2206@mail.ru

В статье рассмотрена проблема утилизации бытовых отходов. Дана краткая характеристика причин, устранение которых способствует уменьшению негативного воздействия твёрдых бытовых отходов на окружающую среду. Показано, что одной из основных причин негативного влияния твёрдых бытовых отходов на экологию городов является экологическая непросвещённость населения. Рассмотрены современные методы переработки твёрдых бытовых отходов во Франции, Японии, США. В статье отмечено, что правительство Азербайджана уделяет огромное внимание вопросу утилизации бытовых отходов и способствует внедрению проектов с современной технологией глубокой переработки отходов.

Ключевые слова: *экология, утилизация, бытовые отходы, экологическое воспитание, окружающая среда.*

Современный мир требует от человечества постоянного наблюдения за состоянием среды, которая находится в нашем окружении. Проблема уменьшения негативного воздействия промышленности на окружающую среду всё время находится на стадии решения. Но не только этот вопрос стоит перед человеком, но и кризис социальный. И от того, как мы решим этот вопрос будет зависеть, какой будет наш город Баку.

Главной проблемой развитых городов является изменение экологического равновесия [5]. Количество городского населения растёт, а вместе с ним увеличиваются и бытовые отходы. При решении утилизации бытовых отходов играют роль не только коммунальные организации, но и сами жители. И тут необходимо начинать экологическое образование и просвещение уже с детского сада. Что предполагает экологическое воспитание? Это постоянное распространение знаний по экологической безопасности, о гигиене окружающей среды. Очень распространённое мнение, что экология это решение в основном промышленных проблем. Но ещё важным вопросом для окружающей среды является экологическая информированность населения о культуре утилизации бытовых отходов.

В настоящее время весь мир старается улучшить нашу окружающую среду. Экологическое состояние атмосферы, гидросферы и литосферы зависит не только от промышленных предприятий, сельского хозяйства, а также от жителей городов и сёл. Только сейчас после критической ситуации на всей планете люди начали обращать внимание на бытовые отходы [6]. Люди, выбрасывая огромное, разнообразное как по виду, так и по вредности бытовые отходы, не задумывались о последствиях. Конечно, без бытовых отходов невозможно представить ни один уголок планеты. Сейчас даже в космосе они есть. К сожалению, нет оптимального регулирования путей утилизации бытовых отходов. Очень часто мы наблюдаем как на улице люди выбрасывают мусор где попало, или намусорив, не пытаются убрать за собой. А когда идёшь мимо мусорных баков и видишь разбросанные пищевые отходы, которые особенно в наши жаркие дни дают дурной запах, собирают огромное количество мух. И это тогда, когда сами мусорные баки почти пустые, но жители не хотят дотрагиваться до них, и поэтому выбрасывают строительный мусор, остатки пищи,

всё, что ничего не нужно в доме. Задаёмся вопросом: почему это происходит? Ответ может быть один – жители не имеют информации о возможных последствиях, таких как инфекционные заболевания, загрязнение атмосферы. Это несмотря на то, что граждане видят, как ежедневно персонал коммунальных служб убирают улицы, собирают оставленные пакеты с мусором на улице. Но как наступает лето, и количество разнообразных овощей и фруктов увеличивается, к сожалению, происходит и увеличение выброшенных пакетов с мусором на улицу, в подъездах. Как показывают наблюдения, это происходит по всей территории города. Не помогают расположенные по необходимости урны. И тут опять возникает вопрос: может надо формировать у граждан отношение к мусору через экологическое воспитание [4]. И этот вопрос надо изучать уже дома, в детском саду, школе. Это правильное воспитание даёт также результаты как чистота по всему городу. Может пора взять пример с тех стран, в которых уже с детства учат, что надо за собой убирать, учат как отходы надо сортировать и посвящать детей. Что за вывоз мусора платят. Но как видим и довольно часто, что и сами родители нарушают все правила поведения, и как результат и дети не приучаются к чистоте на улицах. А именно, отсутствие этой чистоты, могут из-за канцерогенности, мутагенности, присутствия различных патогенных организмов в бытовых отходах начаться различные эпидемии. Поэтому борьба с мусором огромная проблема, и для её решения необходимо развивать экологическую грамотность, причём, именно с детства. Ведя с малого возраста постоянную информационную работу, можно достичь хороших результатов. Это объясняется тем, что о действии отходов на качество окружающей среды начало сознаваться обществом только недавно.

Обстановка с обращением отходов во многих странах довольно сложная. И большинство государств стали понимать масштабность этой проблемы для всей планеты. Если обратить внимание на состояние этого вопроса в развитых государствах, то видно, что эта проблема начала их тревожить уже в 90-е годы XX века [1,2].

В ряде стран Европы вследствие энергетического кризиса 70-х годов 20 века, а также в Японии широкомасштабное распространение получил метод сжигания твёрдых бытовых отходов в специальных топках. В окружающую среду выбрасываются в больших количествах продукты окисления вредных компонентов, содержащихся в бытовых отходах. Они могут быть как в составе газов, выбрасываемых в атмосферу, так и в составе сточных вод, загрязняющих литосферу и гидросферу. На очистку этих токсичных соединений требуются немалые капиталовложения в очистные установки. Поэтому этот процесс является крайне неэкологичным и невыгодным. Но страны, где наблюдается дефицит в энергии из-за высокой стоимости природных топлив, берут за основу тот факт, что методом сжигания твёрдых бытовых отходов можно добиться уменьшения их исходной массы в 3-4-раза и продолжают сжигать их с получением из них тепловой и электрической энергии для промышленного сектора.

В настоящее время утилизацию твёрдых бытовых отходов претворяют в жизнь также посредством пиролиза и методом газификации. При газификации часть органического вещества, содержащегося в твёрдых бытовых отходах расходуется на обогрев топки, а другая часть является сырьём для получения электрической и тепловой энергии. Однако, надо учитывать и то, что процесс газификации имеет и ряд недостатков: для протекания реакции требуется большой объём реакционной зоны, что сопряжено с вложением большого капитала; для обезвреживания опасных токсичных соединений из газообразных продуктов и сточных вод необходимо внедрение современных инновационных дорогостоящих

технологий.

Для утилизации отходов, параллельно с технологиями сжигания отходов, применяют также и процессы пиролиза. Негативное воздействие этого метода на окружающую среду выражается в том, что синтез-газ, выделяемый в процессе пиролиза, используется для обогрева реакторного блока и при этом часть токсичных веществ, содержащихся в синтез-газе, выбрасывается с хвостовыми газами в атмосферу. Положительным фактом является то, что в атмосферу выбрасывается меньший объём (до 3-5 раз) вредных дымовых газов, что в свою очередь сокращает эксплуатационные затраты на газоочистку. Главным положительным показателем этого процесса, обусловливающим разносторонне его исследование и внедрение в качестве превалирующего технологического метода утилизации твёрдых бытовых отходов, является достаточно высокая степень конверсии сырья, сравнительно низкое загрязнение окружающей среды, и сравнительно низкие капиталовложения на технологическое оборудование.

В Америке в эти годы также города были засорены мусором, утилизацией отходов вплотную никто не занимался. Хотя у американцев был уже опыт по сортировке и переработке мусора. Хотя уже в 1895 году в Нью-Йорке был создан пункт по утилизации мусора. Но несмотря на этот опыт, американцы долгие годы не разделяли мусор. Но, когда горожан призвали начать сортировать отходы с целью дальнейшей транспортировки в мусороперерабатывающие заводы, они отозвались на этот призыв. В стране начали разделять органические отходы, бумагу, металл и складывать в контейнеры. Мусороперерабатывающие заводы начали строиться по всей стране, стало действовать огромное количество программ по сортировке и производству компоста. На всех этапах постоянно шло активное объяснение по твёрдым бытовым отходам, об их вредности для окружающей среды. А в 1997 году 15 ноября был объявлен Днём переработки мусора. Создав праздник, правительство тем самым привлекло внимание жителей на решение этого вопроса. И в этот день ежегодно правительство обновляет старые программы по утилизации, знакомит с созданными по этим вопросам новыми законами и награждает те организации, которые имели хорошие результаты. Все эти поощрительные меры способствуют пропаганде по сортировке мусора. Строя мусор сжигающие заводы, американцы начали создавать разные типы муниципальных программ для сбора мусора.

А как же решается этот вопрос во Франции? В Париже уже в 1883 году были распространены по территории города баки, в которые парижанам надо было сбрасывать мусор с целью дальнейшего вывоза. Эта тенденция продолжается и сегодня. Существующие современные мусор сжигающие заводы, где каждый год сжигается более 600 тысяч тонн мусора с применением высокотемпературного пиролиза. Этот метод имеет такие преимущества как разложение вредных веществ и получение электроэнергии. Благодаря принимаемым экологическим программам, во Франции уменьшается объём отходов до 20%, а переработка увеличивается до 48%.

Эта передовая технология заинтересовала правительство Азербайджана. Она позволяла решать такую актуальную проблему, как утилизация бытовых отходов. В Азербайджане этому вопросу уделялось огромное внимание, принимались меры для улучшения экологии страны [3]. И в 2010 году был подписан договор с французской компанией «CNIM S.A.» о строительстве мусоросжигательного завода. Начиная с 2006 года, когда был утверждён «План комплексных мероприятий по улучшению экологической ситуации в Азербайджанской Республике на 2006-2010 годы», этот вопрос изучался и в итоге

был подписан договор с французской компанией. Решено было построить завод в Баку в посёлке Балаханы с мощностью 500 тыс. тонн бытовых и 10 тыс. тонн медицинских отходов в год. Такие заводы известны как «от отходов к энергии». И Балаханский завод также производит 230 млн.кВт/ч электроэнергии. С экологической точки зрения выбросы с этого завода соответствуют самым жёстким требованиям нормативов ЕС. Использование многоступенчатых фильтров позволяет достичь желаемых результатов. В итоге объём твёрдых бытовых отходов уменьшается в 10 раз. Также производится очистка технической воды. Зафиксировано уменьшение углекислого газа. Строительство такого завода позволило сжигать до 40% всего объёма бытовых отходов. Изначально в фундамент проекта завода уже были заложены нормативы международных стандартов, которые позволили улучшить экологию города, здоровье населения. Построение этого завода позволило уничтожить многолетнюю городскую свалку. И в настоящее время этот завод утилизирует огромную часть бытового мусора города Баку и его близлежащей территории. Однако, во многих районах Азербайджана сбор и переработку мусора так и продолжают осуществлять примитивными методами. Необходимо научить относиться к бытовым отходам как к ценному сырью, из которого можно получить и новую продукцию и электроэнергию. Проводить экологическое просвещение, информировать об экологической безопасности, формировать экологическую культуру. В нашем городе почти год осуществляли пилотный проект по твёрдым бытовым отходам. В выбранном районе столицы были созданы специальные площадки для мусорных контейнеров, в которые граждане должны были сбрасывать отсортированные отходы. Предварительно с жителями провели огромную информационную работу. Также начали просвещать людей для разработки проекта по разделению тех отходов, которые можно было бы заново переработать, и тех которые нельзя. Полученные положительные результаты позволили принять концепцию по развитию этого опыта на многие районы города Баку в последующие годы. Но при осуществлении этого проекта вновь столкнулись с безответственностью, непониманием все важности этого опыта. Некоторые граждане бросали мусор под деревья, в подъездах, рядом с контейнерами, были случаи даже кражи отсортированного мусора. Опять возвращаемся к экологическому воспитанию, культуре, просвещению. Без этой просветительной работы с населением невозможно будет добиться чистоты во всех уголках нашего родного Азербайджана.

Выводы:

1. Проблема утилизации бытовых отходов остаётся актуальной для многих стран.

2. В статье были рассмотрены основные методы утилизации твёрдых бытовых отходов и описаны их преимущества и недостатки.

3. Уменьшение негативного воздействия отходов зависит не только от коммунальных организаций, но и от степени экологической информационности населения. Как показывают результаты решения этого вопроса в других странах, просветительную работу необходимо вести с детского возраста.

4. Правительством Азербайджана уделяется огромное внимание этому вопросу. Для этого был осуществлён такой проект как, строительство в посёлке Балаханы мусор сжигающего завода. Другой проект проводился в 2020 году. Целью этого проекта являлось разъяснение жителям, что переработка бытовых отходов и их раздельная сортировка позволит улучшить окружающую среду и здоровье населения.

Литература

1. Доронкина И.Г., Борисова О.Н. Эволюция технологических подходов при решении проблемы твердых бытовых отходов. //Сервис в России и за рубежом, 2015, №4 (60), с.102-111.

2. Мубаракшина Ф.Д., Гусева А.А. Современные проблемы и технологии переработки мусора в России и за рубежом. // Известия КазГАСУ, 2011, №4 (18), с. 91-99.

3. Мамедова А.Ч. Современные проблемы экологии и их освещение в средствах массовой информации республики Азербайджан. // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2017, № 3-5, с. 68-71.

4. Попов А.М. Актуальные проблемы экологического образования и воспитания. //Вестник ОмГУ, 2007, №1, с. 141-146.

5. Шевченко О.Ю., Ушанлы В.А. Экологическое равновесие и его глобальные преимущества в области планирования и управления городскими территориями. //Экономика и экология территориальных образований, 2017, №2, с. 27-30.

6. Шубов Л.Я., Доронкина И.Г., Борисова О.Н. Проблема твердых бытовых отходов - глобальная проблема XXI века. // Сервис в России и за рубежом, 2011, №1, с.258-263.

BAKI ŞƏHƏRİNİN EKOLOGİYASININ YAXŞILAŞDIRILMASI ÜÇÜN MƏİŞƏT TULLANTILARININ UTİLİZASİYASININ MÜASİR ÜSULLARI

Məmmədova R.İ., İbadova S.Y.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan

sevinc2206@mail.ru

Məqalədə bərk məişət tullantılarının utilizasiya problemindən bəhs olunur. Ətraf mühitə bərk məişət tullantılarının mənfi təsirinin azaldılması üçün aradan qaldırılası səbəblərin qısa təsviri verilmişdir. Göstərilmişdir ki, bərk məişət tullantılarının şəhərlərin ekologiyasına mənfi təsirinin əsas səbəblərindən biri əhalinin ekoloji cəhətdən savadsızlığıdır. Fransa, Yaponiya və ABŞ-da bərk məişət tullantılarının müasir emalı üsulları nəzərdən keçirilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, Azərbaycan hökuməti məişət tullantılarının utilizasiya məsələsinə böyük diqqət yetirir və müasir texnologiyalarla tullantıların dərin emalı üçün layihələrin həyata keçirilməsinə imkan yaradır.

Açar sözlər: ekologiya, utilizasiya, məişət tullantıları, ekoloji tərbiyə, ətraf mühit.

MODERN METHODS OF HOUSEHOLD WASTE DISPOSAL TO IMPROVE THE ECOLOGY OF THE CITY OF BAKU

Mammadova R.I., Ibadova S.Y.

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

sevinc2206@mail.ru

Household waste disposal issues are considered in this article. It is provided a brief description of the root-causes of those issues, the elimination of which could contribute to reduction of the negative impact of solid household waste on the environment. It is also shown that one of the main reasons of the negative impact of solid household waste on the urban ecology is the ignorance of the population from the ecology perspective. Modern methods of solid waste recycling in France, Japan, and the United States are shown in this article. The article outlines that the Government of Azerbaijan pays a great attention to the issue of household waste disposal and promotes the

implementation of the modern technology projects with a deep waste processing attributes.

Key words: ecology, recycling, household waste, environmental education, environment.

NATRİUM QƏLƏVİSİ VƏ FENOL MƏHLULLARININ QOYUNÇULUQ TƏSƏRRÜFATI ŞƏRAİTİNDƏ SINAQDAN KEÇİRİLMƏSİ

Ağayeva A.N.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
aysel.agayeva83@gmail.com

Qoyunların qarışıq invaziyasına - diktiokaulyoz və hemonxoz törədicilərinin yumurtalarına qarşı natrium qələvisinin 6,0%-li və fenolun 5,0%-li məhlulu tətbiq edilmişdir. Ən yüksək nəticəni natrium qələvisinin 6,0%-li məhlulu vermişdir. Belə ki, o, 91,4% səmərə vermişdır. Onun yüksək dezinvaziyaedici təsirə malik, praktiki cəhətdən əlverişli, iqtisadi baxımdan sərfəli olduğunu nəzərə alsaq, böyük təsərrüfatlarda tətbiq edilməsi daha məqsədəuyğundur. Bu da aparılan tədqiqat və təcrübələrin nəticələrinin etibarlı və qanunauyğun olduğunu sübut edir.

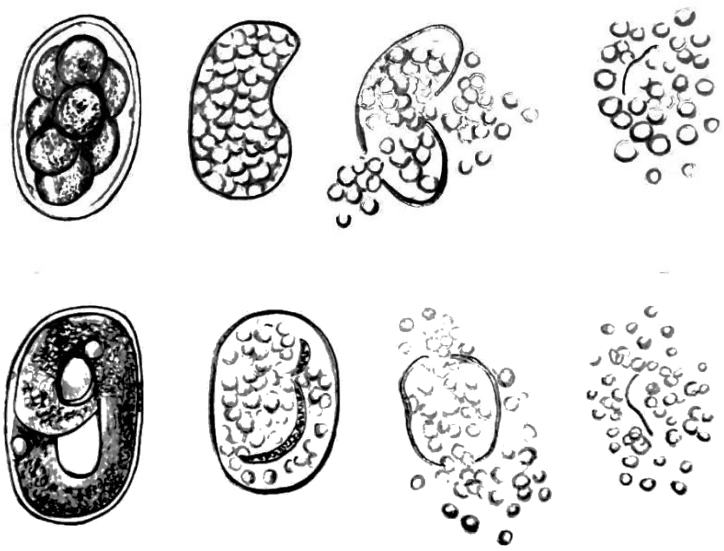
Açar sözlər: *helmintoz, natrium hidroksid, fenol, D.filaria, H.contortus*

Xalq təsərrüfatının bütün sahələrinin intensivləşdirildiyi və hər tərəfli inkişaf etdirildiyi indiki dövrdə kənd təsərrüfatı heyvanlarının, o cümlədən də xırdabuynuzlu ev heyvanlarının davamlı inkişafını təmin etmək, onlardan ekoloji təmiz heyvandarlıq məhsulları almaq daima dövlətimizin diqqət mərkəzində olmuş, Dövlət Proqramlarında və Sərəncamlarında öz əksini tapmışdır. Bu baxımdan Dövlət Proqram və Sərəmcamlarından irəli gələn müddəaları yerinə yetirmək üçün gövşəyən ev heyvanlarını infeksion və invazion xəstəlik törədicilərindən, xüsusilə də helmintoz törədicilərindən qorunmasının böyük elmi və praktik əhəmiyyəti vardır [1]. Belə xəstəlik törədicilərinə qarşı effektli mübarizə tədbirləri aparmaq və heyvandarlıq təsərrüfatlarını helmintoz törədicilərinə görə sağlamlaşdırmaq məqsədilə həmin parazitlərin təbiətdə və təsərrüfatlarda yayılma ocaqlarını və yayılmaya təsir edən amilləri aşkara çıxarmaq çox vacibdir [2]. Helmintlər biosenozun bir komponenti kimi onun dinamikasında əhəmiyyətli dərəcədə rol oynamaqla yanaşı, həm də müxtəlif biosenotik yollarla əsas və aralıq sahiblərin orqanizminə düşərək müxtəlif orqan və toxumarda parazitlik etməklə onların normal inkişafına, nəsilvermə qabiliyyətinə, çoxalmasına, məhsuldarlığına əhəmiyyətli dərəcədə əngəllər törədir.

Təcrübə hər biri 50 m^2 olmaqla 3 sahədə aparılmışdır. Mövcud metodikaya uyğun olaraq hər 1 m^2 sahəyə 1,0 litr hesabı ilə dezinvaziya maddələri NQR-05 səyyar çıləyici qurğu vasitəsilə çilənmişdir. Dezinvaziya maddələri çilənməmişdən əvvəl və 3 saat sonra təcrid olunmuş sahələrdən-hər bir ayrılmış sahənin müxtəlif yerlərindən kal nümunələri (hər sahədən 35 nümunə) götürülmüş, müayinə üçün BETİ Parazitologiya laboratoriyaya gətirilmiş və aparılan tədqiqatın səmərəliliyi müəyyən edilmişdir [3].

Nəticə. Laboratoriya şəraitində apardığımız tədqiqatlardan məlum oldu ki, natrium hidroksidin 6,0%-li məhlulu helmint yumurtalarını daha tez və daha çox məhv edir (şəkil 1). Bundan sonra elmi - tədqiqat işlərinin yekun nəticələrinin son mərhələsi təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilir və istehsalatda tətbiq olunur. Natrium qələvisinin 6,0%-li məhlulunun qoyunların *H.contortus* və *D.filaria* yumurtalarına dezinvaziyaedici təsirinin təsərrüfat şəraitində Xızı rayonu Yeni Yaşma qəsəbəsində hemonxoz və diktiokaulyoza görə qeyri-sağlam fərdi qoyunçuluq təsərrüfatında sınaqdan keçirilmişdir. Qoyunlar saxlanılan tövlədən kal nümunələri toplanaraq koproloji müayinə aparılmış, diktiokaulyoz və hemonxoz törədiciləri (*D.filaria və H.contortus*)

aşkar olunmuşdur. Koproloji müayinə nəticəsində 66,6% yoluxmanın olduğu müəyyənləşdirilmişdir.



Şəkil 1. Natrium qələvisinin təsirindən helmint yumurtalarında baş verən dəyişikliklər:
a- *H.contortus,* b- *D.filaria*.

Həmçinin ölmüş və kəsilmiş qoyunların helmintoloji yarma müayinəsi zamanı da həmin helmintlərlə yoluxmanın olduğu aşkar edilmişdir. Baytarlıqda qəbul edilmiş qaydalara tam əməl etməklə təcrübə məqsədilə qoyunların qarışıq invaziyasına - diktiokaulyoz və hemonxozunun yumurtalarına qarşı natrium qələvisinin 6,0%-li, müqayisə mədsədi ilə fenolun 5,0%-li məhlullarından, nəzarət mədsədi ilə adi sudan istifadə olunmuşdur. Təsərrüfatda hər biri 50 m^2 olmaqla 3 sahə ayrılmış, hər 1 m^2 sahəyə 1,0 litr hesabı ilə dezinvaziya maddələri NQR-05 səyyar çiləyici qurğu vasitəsilə çilənmişdir. Dezinvaziya maddələri çiləndikdən 3 saat sonra hər bir ayrılmış sahənin müxtəlif yerlərindən 35 nümunə götürülmüş və müayinə üçün BETİ-nin Parazitologiya şöbəsinə gətirilmişdir. Təcrübə məqsədilə natrium qələvisinin 6,0%-li məhlulu çilənmiş 1-ci sahədə preparatının səmərəsi 91,4%, müqayisə məqsədilə təşkil edilmiş 2-ci sahədə fenolun 5,0%-li məhlulunun səmərəsi 68,5% olmuşdur. 3-cü sahəyə (nəzarət) adi su çilənmiş və kal nümunələri toplanaraq koproloji müayinə aparılmışdır. Bu sahəyə heç bir kimyəvi preparat tətbiq edilmədiyinə görə yoluxma olduğu kimi qalmış və helmint yumurtaları məhv olmamamışdır.

Beləliklə, qoyunların qarışıq invaziyasına - diktiokaulyoz və hemonxozunun törədicilərinin yumurtalarına qarşı natrium qələvisinin 6,0%-li məhlulu 91,4% səmərə vermişdır ki, onun yüksək dezinvaziyaedici təsirə malik, praktiki cəhətdən əlverişli, iqtisadi baxımdan sərfəli olduğunu nəzərə alsaq böyük təsərrüfatlarda tətbiq edilməsi daha məqsədəuyğundur. Bu da aparılan tədqiqat və təcrübələrin nəticələrinin etibarlı və qanunauyğun olduğunu sübut edir. Həmçinin natrium hidroksidin 6,0%-li məhlulunun tətbiqi nəticəsində əldə edilmiş iqtisadi səmərə müvafiq düsturların köməyilə hesablanmışdır [4]

Ədəbiyyat

1. Ağayeva A.N. Qoyunların helmintlərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi. // "Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi: nailiyyətlər, problemlər" Respublika elmi konfransının materialları, SDU, 12-13 mart 2020, s. 108-111.

2. Ağayeva A.N., Ələkbərli G.Y. Qoyunlarda parazitlik edən başlıca helmintlər və onlara

qarşı aparıla biləcək bəzi profilaktik mübarizə tədbirləri. // "Təbiət elmlərinin əsasları" mövzusunda I Respublika elmi konfransı, Bakı, 24 iyul 2020, s. 104-106.

3. Məmmədov A.Q., Hacıyev Y.H., Şirinov N.M. [və b.]. Baytarlıq parazitologiyası. Bakı: Azərnəşr, 1986, 428 s.

4. Hacıyev Y.H. Helmintozlarda tətbiq işlərinin iqtisadi səmərəsinin hesablanması. // Azərbaycan Aqrar elmi jurnalı, Bakı, 2000, № 1-2, s. 66-70.

ИСПЫТАНИЕ РАСТВОРОВ НАТРИЕВОГО ГИДРОКСИДА И ФЕНОЛА В УСЛОВИЯХ ОВЧАРНОГО ХОЗЯЙСТВА

Агаева А.Н.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

aysel.agayeva83@gmail.com

Применяли 6,0% раствор гидроксида натрия и 5,0% раствор фенола при смешанной инвазии овец - яиц возбудителей диктиокаулеза и гемоноза. Самый высокий результат дал 6,0% раствор гидроксида натрия. Таким образом, доходность составила 91,4%. Учитывая, что он обладает высоким дезинфицирующим действием, практичен и экономичен, его целесообразнее применять в крупных хозяйствах. Это доказывает, что результаты исследований и экспериментов достоверны и законны.

Ключевые слова: гельминтозы, гидроксид натрия, фенол, D.filaria, H.contortus.

TESTING SOLUTIONS OF SODIUM HYDROXIDE AND PHENOL IN THE CONDITIONS OF THE SHEPHERD FARM

Aghaeva A.N.

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

aysel.agayeva83@gmail.com

So, 6.0% sodium hydroxide solution and 5.0% phenol solution were used for mixed infestation of sheep - eggs of pathogens of dictyocaulosis and haemonosis. The highest result was given by 6.0% sodium hydroxide solution. Thus, the yield was 91.4%. Considering that it has a high disinfecting effect, is practical and economical, it is more expedient to use it in large farms. This proves that the results of research and experiments are reliable and legitimate.

Key words: helminthiases, sodium hydroxide, phenol, D.filaria, H.contortus.

KİMYƏVİ MADDƏLƏRİN YAŞA VƏ CİNSƏ GÖRƏ ORQANİZMƏ TƏSİR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Xəlilov T.A.

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

x.tahir@mail.ru

Məqalədə bəzi kimyəvi maddələrin orqanizmə təsirində yaş və cinsi xüsusiyyətlərin rolundan bəhs edilir. Qeyd edilir ki, bəzi kimyəvi maddələrin təsiri yaşdan və cinsdən asılıdır. Belə ki, bu maddələrin bəziləri yaşlılara, qocalara, bəziləri isə uşaqlara toksiki təsir edir. Eyni zamanda bəzi kimyəvi maddələr qadın orqanizminə, bəziləri isə kişi orqanizminə zəhərli təsir göstərir.

Açar sözlər: *cinsi xüsusiyyətlər, yaş xüsusiyyətləri, toksikilik, orqanizmlərin həssaslığı, yaş həsasslığı.*

Müxtəlif kimyəvi maddələrin orqanizmə zəhərli təsirinin yaşla əlaqəli olması birmənalı qiymətləndirilmir. Beləki bəzi zəhərli maddələrin təsirinə yaşlı insanların orqanizmləri, bəzilərinə isə cavanların orqanizmləri yüksək həssaslıq göstərirlər. Kimyəvi zəhərli maddələrin böyük bir qrupu isə orqanizmin yaş xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq eyni təsirə malikdir.

Aparılan bir sıra tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, uşaq orqanizmi zəhərlərin təsirinə daha çox həssasdır. Xüsusilə flüorun, nitratların və bir sıra narkotik maddələrin, əsas da opium qrupuna aid olan maddələrin təsirinə çox həssaslıq göstərir. Eksperimental tədqiqatlar nəticəsində sübut olunmuşdur ki, bir yaşa qədər körpələrin orqanizmi strixninin və beyin hipoksiyası əmələ gətirən bir sıra maddələrin təsirinə isə yaşlı orqanizmdən daha dözümlüdür. Müşahidələrə əsasən məlum olmuşdur ki, qurğuşun duzlarından su vasitəsilə kütləvi zəhərlənmələr hallarında yaşlılardan fərqli olaraq uşaqlar 2-10 dəfə az zərər çəkmişlər [1].

Q.N.Krasovski və əməkdaşları tərəfindən aparılan 215 təcrübədə 116 kimyəvi maddənin körpə, yeniyetmə, ahıl, yaşlı və qocalar üçün yaş həssaslığı müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Təcrübədə əsas kimyəvi maddələrdən dərman preparatları, həlledicilər, spirtlər, fosfor və xlor üzvi və qeyri-üzvi birləşmələr olmuşdur. Yaş həssaslığını kəmiyyətcə ifadə etmək üçün həssaslığın fərq əmsalından istifadə olunmuşdur. Bu zaman yaşlı orqanizmlərin həssaslığı vahid kimi götürülüb körpə, yeniyetmə və qocalar üçün fərq əmsalları tapılmışdır. Nəticələr göctərmişdir ki, körpələr yeniyetmə və qocalardan fərqli olaraq daha yüksək həssaslığa malikdirlər. Belə yüksək həssaslıq xüsusilə kimyəvi maddələrin orqanizmə mədə-bağırsaq yolu ilə daxil olduğu hallarda daha çox müşahidə olunmuşdur. Yeniyetmələrin də həssaslığı mədə-bağırsaq yolu ilə təsir edən maddələrin qəbulu zamanı yaşlılardan yüksək olmuşdur. Lakin zəhərli maddələr vena daxilinə və qarın boşluğuna daxil edilən zaman yeniyetmələrlə yaşlıların həssaslığında fərq tapılmamışdır.

Orqanizmə daxilolma yollarında asılı olmayaraq qocaların orqanizmi ilə yaşlıların orqanizminin həssaslığında fərq müəyyən edilməmişdir. Adrenalin, strixinin, histamin, serotonin və bir sıra narkotik maddələrin təsirinə körpələrin və gənclərin daha yüksək dözümlülüyü müşahidə edilmişdir.

Kimyəvi maddələrin təsirinə orqanizmlərin yaşdan asılı olaraq müxtəlif dərəcədə həssaslığının bir sıra səbəbləri vardır. Bunlara daxili orqanların nisbi çəkilərinin ayrı-ayrı yaş qruplarında fərqli olmasını, cavan orqanizmlərdə tənzimləyici mexanizmlərin təkmilləşməməsini, hüceyrə membranlarının keçiriciliyinin yüksək olmasını, ferment sistemlərinin daha stabil olmasını və s. misal göstərmək olar. Yaşdan asılı olaraq metobolizm proseslərinin müxtəlif sürətlə getməsinin xüsusilə böyük rolu vardır [2].

Zəhərlərin gigiyenik reqlamentləşdirilməsində yaş həssaslığının nəzərə alınması vacib sayılır. Elə tövsiyyələr vardır ki, onlarda yol verilən hədd konsentrasiyalarının (YVHK) yeniyetmələr üçün olan səviyyəsinin yaşlılardan fərqli olaraq 3-5 dəfə aşağı salınması elmi cəhətdən əsaslandırılır və praktiki olaraq yol verilən hədd konsentrasiyasının işlənib hazırlanması prosesində tətbiq olunması tövsiyə olunur.

Kimyəvi maddələrin təsirinin təzahür olunmasında və toksiki təsirinin xüsusiyyətinin formalaşmasında cinsin rolu da birmənalı deyil. Bəzi alimlərin apardıqları tədqiqatlar zəhərli maddələrin təsirinə qadın orqanizminin daha həssas olmasını, digərlərinin aldığı nəticələr isə əksinə, kişi orqanizminin yüksək həssaslığını göstərir.

Toksikiliyin orqanizmin cinsindən asılılığı şərti olaraq toksiki təsir fərqinin nisbi cinsi əmsalı ilə qiymətləndirilir. Nisbi cinsi əmsal qadın orqanizminin həssaslığının kişi orqanizminin

həssaslığına olan nisbəti ilə ölçülür, yəni kişi orqanizminin həssaslığı vahid kimi qəbul olunur.

200-dən çox kimyəvi maddə ilə aparılmış təcrübələrin müqayisəli təhlili göstərmişdir ki, zəhər mədə-bağırsaq sistemi ilə orqanizmə daxil olanda siçan və siçovullar cinsindən asılı olmayaraq eyni həssaslığa malikdirlər: nisbi cinsi həssaslıq əmsalları siçanlar üçün 0,92±0,058, siçovullar üçün isə 0,88±0,036 olmuşdur. Siçovullarda xlor üzvi maddələr üçün nisbi cinsi həssaslıq əmsalı 0,98±0,06, nitro və amin birləşmələri üçün isə 0,99±0,05 olmuşdur. Fenolun və üzvi həlledicilərin təsirinə qarşı heyvanların cinsindən asılı olaraq həssaslıq fərqi müəyyən edilməmişdir. Təkcə fosfor üzvi birləşmələr üçün orta nisbi cinsi həssaslıq əmsalı 0,84±0,05 olmuşdur ki, bu da dişi heyvan orqanizminin həssaslığının müəyyən qədər yüksək olmasını göstərir [3]. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, paration və disistionun təsirinə dişi orqanizmlərin 3-8 dəfə daha yüksək dərəcədə həssas olduqları halda malation, ronnel, metilparation kimi digər fosfor üzvi birləşmələrin təsirinə dişi orqanizmlər erkək orqanizmlərdən fərqli olarsaq 1,7-2,1 dəfə daha dözümlü olmuşdur.

Bu nəticəyə gəlmək olur ki, zəhərlərin təsirinə nisbi cinsi həssaslıq baxımından "zəif cins" sayılan qadın orqanizmi heç də həmişə zəif olmur. Qadın orqanizmi civənin, pentobarbitalın, etil spirtinin kəskin və təkrar təsirinə daha çox davamlılıq göstərdiyi halda, molibdenin və benzolun təsirinə yüksək həssaslıq göstərmişdir.

Orqanizmlərin həssaslığının cinsi xüsusiyyətlərdən asılı olaraq fərqini bir sıra alimlər cinsi hormonların təsiri ilə əlaqələndirirlər. Bu onunla izah edilir ki, cinsi yetkinliyə çatmamış heyvanlar arasında həssaslıq fərqi müşahidə edilmir. Belə demək daha dəqiq olar ki, hormonlar müəyyən mənada cinsi həssaslıq fərqinin əmələ gəlməsində ikincili rol oynaya bilər, yəni onların təsiri ilə zəhərlərin metobolizmi müxtəlif səviyyələrdə dəyişə bilər və onunla əlaqədar olaraq həssaslıq da dəyişə bilər [2].

Beləliklə, qeyd etmək lazımdır ki, fosfor üzvi birləşmələr istisna olmaqla bütün kimyəvi maddələrin təsiri orqanizmin cinsi xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq eyni səviyyədə təzahür edir.

Ədəbiyyat

1. Алексеева О.Г., Дуева Л.А. Аллергия к промышленным химическим соединениям. М.: Медицина, 1977, 272 с.

2. Голиков С.Н., Саноцкий И.В., Тиунов Л.А. Общие механизмы токсического действия. Л.: Медицина, 1986, 280 с.

3. Методы определения токсичности и опасности химических веществ (токсикометрия). /Под редакцией проф. И.В.Саночкого. М.: Медицина, 1970, 343 с.

СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОРГАНИЗМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ПОЛА

Халилов Т.А.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

x.tahir@mail.ru

В статье говорится о роли возрастных и половых особенностей при действии некоторых химических веществ на организм. Отмечается, что действие некоторых химических веществ зависит от возраста и пола. Так, некоторые из этих веществ токсически действуют на пожилых и старых людей, а некоторые и на детей. Некоторрые химические вещества так же оказывают отравляющее воздействие на женский, а некоторые на мужской организмы.

Ключевые слова: половые особенности, возрастные особенности, токсичность, чувствительность организма, возрастная чувствительность.

PROPERTIES OF CHEMICALS AFFECTING THE BODY ACCORDING TO AGE AND GENDER

Khalilov T.A.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
x.tahir@mail.ru

This article deals with the role of age and gender features in the impact of chemical substances to the human organism.

It´s noticed that the impact of some chemical substances depend on age and gender.

Some of these substances have toxic influnce on the adults and the old, but some on the children. At the same time some of the chemical substances have a poisonous effect on male and female organism.

Key words: gender features, reaction of organisms, age features, toxic, reaction of ages.

ƏNCİR BİTKİSİNİN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİ VƏ ONLARA QARŞI KİMYƏVİ MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

Əliyeva G.R.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
gulnar_aliyeva_1988@inbox.ru

Açar sözlər: *əncir, göbələk xəstəlikləri, mikobiota, antraknoz, mozaika, külləmə.*

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində əncir bitkisində 56 növ göbələk aşkar olunmuşdur ki, bu göbələklər də bitkidə antraknoz (Cercospora polygonati Rostrup), mozaika (*Fusicladium eryobotryae Cavara),* çüzam və ya meyvə çürüməsi (*Monilia fructigena* və *Monilia laxa (Erhr) Sacc),* solma (*Verticillium dahliae Kleb),* yarpaqların qıvrılması (*Exascus deformans Fuckel),* yarpaqların ləkəliliyi (Phoma, Septoria və Ascochyta), külləmə (*Erysiphe communis Grev) xəstəliklərini əmələ gətirir.*

Ölkəmizin rəngarəng torpaq-iqlim şəraiti, yabanı və mədəni bitki florasının zənginliyi burada müxtəlif taksonomik qruplara daxil olan göbələk aləminin də formalaşmasına səbəb olmuşdur. Belə rəngarənglik zaman-zaman Azərbaycan təbiətini müxtəlif aspektli (botaniki, mikoloji, fitopatoloji və s.) tədqiqatların predmetinə çevirmişdir. Azərbaycanda ağac və kol bitkilərinin mikobiotası üzrə yüksək təyinatlı tədqiqatlar aparılmışdır. E.S.Hüseynovun 1967-1970-ci illərdə apardığı tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycandakı bitki cinslərinin mikobiotası və əsas göbələk xəstəliklərinin aşkar edilməsi xüsusi olaraq qeyd edilməlidir. Lakin indiyə kimi aparılan tədqiqatların, xüsusən də mikoloji xarakterlilərin nəticələrini analiz etsək, aydın olar ki, bu sahədə həllini gözləyən xeyli problemlər mövcuddur ki, onlar arasında relikt bitkilərin mikobiotasının, xüsusən də onların patogen nümayəndələrinin tədqiq edilməsi məsələsi də yer alır. Bu səbəbdən də tədqiqatların gedişində həmin bitkilərdən olan və Azərbaycanın demək olar ki, həm təbii, həm də antropogen biotoplarında rast gəlinən əncirin patogen göbələklərinin növ tərkibi, törətdikləri xəstəliklər və bu xəstəliklərə qarşı mübarizə tədbirlərinin tədqiq edilməsi olmuşdur.(1-s:153, 2-s:106, 3-s:119)

Əncir–*FicuscaricaL.* Əncir çox qədim tarixə malik bitkidir. Arxeoloji qazıntılar göstərmişdir ki, əncir yer kürəsində insanabənzər meymunların əmələ gəldiyi vaxtlarda (təqribən 6 mln. il əvvəl) mövcud idi. N.İ.Vavilova görə əncirin ilk forma əmələgəlmə mərkəzi Ön Asiya olmuşdur.

Azərbaycanda əncir çox qədimdən becərilir. Əncir respublikamızın ərazisində yabanı halda Lənkəran, Astara, Şəki, Zaqatala rayonlarında rast olunur. Bundan başqa Gəncə-Qazax, Lənkəran-Astara, Şəki-Zaqatala, aşağı Qarabağ düzü bölgəsində bu bitki becərilir. Azərbaycanda əncirin becərilməsi ilə ən çox Abşeron bölgəsində məşğul olurlar. Abşeronda becərilən "Sarı sabahi" və ya "Sarı əncir" sortu xüsusilə məşhurdur.(4-s:5,18; 5-s:455-456)

Əncir, Tut (*Moraceae Link.*) fəsiləsinə, *Ficus L.*(2n=26,39,52) cinsinə aiddir. Yer kürəsinin tropik və subtropik bölgələrində 1000-ə qədər növü yayılmışdır. Azərbaycanda adi əncir (*F. Carica L.*) və hirkan ənciri (*F. hyrcana A. Grossh.*) yayılmışdır.

Əncir çox ucaboylu (5-10 m və daha çox) koltipli ağac bitkisidir. Kök boğazından yuxarı hissədə 3-5 ədəd yaxşı inkişaf edən gövdə yaradır. Çətri geniş, kürəşəkillidir. Bir qədər sallaqdır. Gövdəsi və budaqları hamar, boz rəngli, zoğları əvvəl yaşıl, sonra açıq-qəhvəyi və daha sonra boz kül rəngli olur. Yarpaqları iri, əsasən dilimli (3-4 dilimdən ibarət) və bəzən bütöv olur. Yarpaq ayası üst tərəfdən açıq yaşıl, alt tərəfdən boz yaşıl rəngli və narın tüklüdür. Yarpaq saplağı uzun (12 sm-ə qədər) və qalındır. İkievli bitkidir. Meyvəsi sortlardan asılı olaraq enli armudvari, uzunsov ovalvari, yumru yastı və s. formalarda olur. Meyvə ləti açıq narıncı-çəhrayı, sarı rəngli, meyvənin içərisi qırmızı, çəhrayı rəngli olub dişiciyin ucunda narıncı, açıq-qəhvəyi rəngli toxumlar olur.

Əncir uzunömürlü bitkidir. 100 il və daha çox yaşayır. Vegetativ üsulla çoxaldılmış olduqda ikinci-üçüncü il meyvə verməyə başlıyır. 7-8 ildən sonra tam məhsul dövrünə daxil olur, yaxşı qulluq edilərsə 60-70 il müntəzəm surətdə meyvə verir.(6-s:138,141-142)

Mikoloji tədqiqatları aparmaq üçün obyekt kimi nəzərdə tutulan və Azərbaycanın müxtəlif yerlərində bitən və ya becərilən əncirin vegetativ və generativ orqanlarından nümunələr götürülmüşdür.

Aparılan tədqiqatların nəticəsində əncir bitkisində 56 növ göbələk aşkar olunmuşdur ki, bu göbələklər də bitkinin bu və ya digər orqanlarında müxtəlif xəstəliklər törədirlər:

Antraknoz xəstəliyi. *Əncir* ağacında antraknoz xəstəliyini ***Cercospora polygonati Rostrup*** göbələyi törədir. Bu xəstəliyə tutulan ağacların yarpaqlarında və çiçək yataqlarında xırdaca ləkələr əmələ gəlir. Meyvələr bu xəstəlikdən kələ-kötürləşir, nəticədə həm yarpaq, həm də çiçək yataqları quruyub tökülür.

Mübarizə tədbirləri*: 1.* Payızda yarpaqlar töküldükdən sonra 5%-li əhəng-kükürd həliminin (ƏKH) verilməsi. ***2.*** Aprel ayında 1%-li Bordo məhlulu ilə çilənməsi. ***3.*** Yerə tökülmüş xəstə yarpaqların, çiçək yataqlarının yığılaraq məhv edilməsi.(6-s:159)

Mozaika xəstəliyi. *Əncirdə* mozaika xəstəliyi ***Fusicladium eryobotryae Cavara*** göbələyi tərəfindən əmələ gəlir. Bu zaman yarpaqlarda yağlı ləkələrin əmələ gəlməsi ilə meydana çıxır. Bu ləkələr yarpağın hər iki tərəfindən aydın görünür. Ləkələr get-gedə böyüyür və nəhayət yarpağı təmamilə bürüyür. Nəticədə yarpaqlar quruyub tökülür.

Mübarizə tədbirləri: *1.* Ağaclara 3-5%-li dəmir kuporosu məhlulunun çilənməsi. ***2.*** Yerə tökülmüş yarpaqların yandırılaraq məhv edilməsi. ***3.*** Əncir yarpağı birəsi ilə vaxtlı–vaxtında və lazımi surətdə mübarizə aparılmalı.(6-s:159-160)

Çüzam və ya meyvə çürüməsi xəstəliyi. *Əncirdə* cüzam və ya meyvə çürüməsi xəstəliyini ***Monilia fructigena*** və ***Monilia laxa (Erhr) Sacc*** göbələkləri əmələ gətirir. Başlıca olaraq yetişmə vaxtına yaxın və yaxud artıq yetişdikdən sonra meyvələr zədələnir. Xəstəlik göbələk mənşəli olub,

meyvənin səthində içəri sıxılmış aydın seçilən qəhvəyi rəngli ləkə əmələ gətirir və həmin ləkə sonradan selikli qişa formasında spor yaradan narıncı rəngdə yastığa çevrilir. Meyvələrin toxuması dağılır, yumşalıb boşalır, məsamələnir, qoxusunu və başqa keyfiyyətlərini itirir. Budaqlar xəstələndikdə onların qabığı bozarır, quruyub büzüşür və çatlayır. Xəstəlik qüvvətli inkişaf etdikdə ağacın yarpaqları da sirayətlənir: onların yuxarı hissəsi büzüşür (qırışabənzər) və qabarıq tərəfində qəhvəyi ləkələr əmələ gətirir. Xəstə yarpaqlar tökülür.*(7-s:23)*

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Meyvələrin yetişməyə başladığı dövrdə mis kuporosunun 1%-li məhlulu ilə çiləmə aparılması. ***2.*** Daha sonra 1%-li Bordo məhlulu ilə ağacları iki dəfə: birinci çiləmə yazda– aprel, may aylarında, ikinci çiləmə isə iyulun axırında və ya avqustun əvvəlində çilənməsi. ***3.*** Çiçək açandan sonra bütün xəstə budaqların kəsilməsi, sonra əmələ gələn yarpaqların bağ qətranı ilə sürtülüb şirələnməsi və kəsilmiş budaqların məhv edilməsi.

Meyvə bitkilərinin solma xəstəliyi. Meyvə bitkilərinin solma xəstəliyi *əncirdə* ***Verticillium dahliae Kleb*** göbələyi tərəfindən törədilir. Bu xəstəliyin əsas əlaməti yarpaqların, meyvələrin solması, quruması və nəhayət tökülməsidir. Xəstəliyə yoluxmuş bitkilərdə yarpaqların, çiçəklərin, meyvələrin əmələ gəlməsində, böyüməsində problemlər yaşanır. İstər yarpaq, istərsə də meyvələrin formasında dəyişikliklər olur. Bu zaman meyvələrin həcmi sağlam meyvədən kiçik, dadı isə pis olur və bu cür meyvələr istifadə üçün yararsız hesab olunur.

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Ağacların çiçəklənmədən öncə 0,15%-li Fundazol məhlulu ilə çilənməsi. ***2.*** Solmuş, qurumuş–xəstə yarpaq və meyvələrin məhv edilməsi.

Yarpaqların qıvrılması xəstəliyi. *Əncirdə* yarpaqların qıvrılması xəstəliyinin törənməsində ***Exascus deformans Fuckel*** göbələkləri iştirak edir. Bu xəstəliyin əsas əlaməti budaqlarda yoğunlaşmış kövrək və qeyri–düzgün səthə malik qırmızımtıl çəhrayı rəngli yarpaqların əmələ gəlməsidir. Sirayətlənmiş yarpaqlar ölçücə böyüyürlər. Yarpaq ayələri qalınlaşır. Dikariotikmitsel yarpaq toxumalarda hüceyrəarası yayılır. Sonra göbələk hiflərininikinüvəli hüceyrələrində kutikula altında karioqamiya baş verir və diploid hüceyrələrdən asklar inkişaf edirlər. Yarpaq kutikulası altında yetkin asklar sıx örtüklə əhatə olunurlar. Onların təsiri altında kutikula partlayır, asklar yarpağın səthinə çıxırlar. Askosporlar sürətlə azad olurlar. Bu tip yarpaqlar tezliklə tökülür, meyvələr inkişafını dayandırır. Yoluxma nəticəsində zoğlar yoğunlaşırlar, əyilirlər və sarı rəngə boyanırlar. Hava soyuyan zaman quruyurlar. Yoluxma zamanı bitkilərdə birinci il əsasən yarpaqların tökülməsi müşahidə olunur. Sonrakı illərdə məhsuldarlıq aşağı düşür və bəzən bitki meyvə əmələ gətirmir.

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Yarpaq tumurcuqları yenicə açılmağa başlayanda ağaclara 0,75%-li göydaş məhlulunun çilənməsi. ***2.*** Xəstə zoğların budanması. ***3.*** Yarpaqların yığılaraq yandırılması.(1-s:155)

Yarpaqların ləkəliyi xəstəliyi. Yarpaqların ləkəliyi *əncirdə* geniş yayılmış xəstəliklərdəndir. Onun törənməsində taksonomik baxımdan müxtəlif cinslərə (***Phoma, Septoria və Ascochyta***) aid göbələklər törədir. Bu xəstəliyin təzahür forması törədicisindən və sahib bitkidən asılı olaraq əsasən rənginə və ölçüsünə görə bir–birindən fərqli olur və bu fərqlər də onların adlandırılmasında öz əksini tapır. (**qonur ləkəlik**, **qırmızı ləkləlik**, **dəlikli ləkəlik**)

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Erkən yazda çiləmək üçün, adətən "mavi" çiləmə mayesi tətbiq edilməsi; bundan ötrü Bordo mayesinin yüksək (4-5%-li) konsentrasiyasının işlədilməsi. ***2.*** Daha sonra 1%-li Bordo məhlulu ilə ağacların iki dəfə çilənməsi. ***3.*** Yerə tökülmüş xəstə yarpaqların yığılaraq məhv edilməsi.

Külləmə xəstəliyi. *Əncirdə* külləməxəstəliyini törədən göbələk patogen nümayəndələr arasında ən geniş yayılan ***Erysiphe communis Grev*** göbələyidir ki, bu tədqiq olunan bütün

bitkilərdə təsadüf olunmuşdur. Xəstəlik yarpaq, cavan budaq, çiçək və meyvələri yoluxdurur və nəticədə budaqların boy atması dayanır, yarpaqlar büzülür, bozarır, quruyur və yerə tökülür. Aprel ayından başlayaraq adı çəkilən bitkilərin vegetativ orqanları üzərində mitseli yığınından ibarət hörümçək toruna bənzər bozumtul örtük əmələ gətirirlər ki, bu da kül yığınına bənzəyir. Mitselilərdəapressorilər əmələ gəlir ki, bunların ucu isə əmziyi xatırladır. Göbələyin meyvə cismi yalnız sentyabr ayının əvvəllərində əmələ gəlir. Sağlam iydə yarpaqlarını ErysiphecommunisGrevgöbələyinin mitselisi ilə yoluxdurduqdan 8 gün sonra yarpaqlar üzərində mitseli, konididaşıyan və konidi yığımı əmələ gəlməsi müşahidə edilir. Daha sonra həmin yarpaqlar soyuducuda və otaq temperaturunda 30 gün saxlanılır. Lakin bu halda meyvə cisminin əmələ gəlməsi müşahidə olunmur.

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Ağacların kükürd tozu, 1%-li kalloidal kükürdlə və həmçinin erkən yazda tumurcuqlar açılmamış 6–8%-li karbolineum suspensiyası ilə çilənməsi. ***2.*** Xəstə budaqların kəsilərək məhv edilməsi. ***3.*** Yerə tökülən yarpaqların, çiçək və meyvələrin yığılaraq yandırılması.(8-s:50-53)

Unlu şeh xəstəliyi. *Əncirdə* geniş yayılan xəstəlik unlu şehdir ki, onu da törədən ***Phyllactinia suffulta Saccardo*** göbələyidir. Unlu şeh xəstəliyinin xarakterik əlaməti yoluxduğu zoğ, yarpaq, meyvə və s. üzərində ağ örtüyün formalaşmasıdır. Ağ örtük mitsel, konidi və konididaşıyanlardan ibarətdir. Əksər hallarda konididaşıyanlar qısa, düz, konidilər birhüceyrəli, oval və ya çəlləkşəkilli olurlar. Konidilər hava cərəyanı ilə yayılaraq, yeni yoluxmaları həyata keçirirlər. Vegetasiyanın sonunda yoluxmuş orqanlar üzərində ağ unlu örtük qonurlaşır. Kleystotesi – göbələyin qışlama mərhələsidir. Yazda və ya yayın əvvəllərində yetişmiş kleystotesilər partlayır, askosporlar fəal surətdə asklardan azad olur, bitkilərdə ilkin sirayətlənməni törədirlər. Kleystotesinin səthində xüsusi şişlər – müxtəlif quruluşlu çıxıntılar vardır. Bu xəstəliyin inkişafı üçün havanın isti və yağmurlu olması əlverişlidir.*(1-s:159,161)*

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Dəmir kuporosunun, adətən, 3–5%-li konsentrasiyası payız və ya erkən yaz dövrlərində çiləmə üsulu ilə tətbiq edilməsi. ***2.*** Xəstə zoğların budanması. ***3.*** Yerə tökülmüş xəstə meyvə və yarpaqların məhv edilməsi. ***4.*** Səpin müddəti və yığımın düzgün təyin edilməsi.

Kök çürüməsi xəstəliyi. Kök çürüməsi xəstəliyin törədən ***Coniofora puteana (F_2) Kart*** göbələyinə *əncirdə* təsadüf olunub. Zəifləmiş bitkilərdə təsadüf olunan xəstəlik nəticəsində kökün çatları arasından kənara çıxan göbələyin meyvə cisminin uzunluğu 20-30 sm-ə qədər çata bilir. Meyvə cisminin əmələ gəldiyi yerdən kök qırılır və bitkinin torpağa bərkiməsi zəifləyir. Külək zamanı bitki yıxılır və bir qədər keçdikdən sonra quruyur. Göbələk inkişafını qurumuş ağacda da inkişaf etdirir. Göbələyin təsirindən qurumuş ağac asanlıqla hissələrə bölünür, barmaq dəydikdə toza toza çevrilir. Xəstəlik temperatur dəyişikliklərinə, rütubətin çatışmamazlığına çox davamlıdır.

Mübarizə tədbirləri: ***1.*** Tərkibində 20–30% əhəng olan əhəng südünün bitkiyə verilməsi. ***2.*** Torpağın becərilməsi və dərin şumun aparılması. ***3.*** Səpin müddəti və yığımın düzgün təyin edilməsi. ***4.*** Növbəli əkinə əməl edilməsi.

Ədəbiyyat

1. Cəfərov İ. Ümumi fitopatologiya. Bakı: 2007, 566 s.
2. İbrahimov A.Ş. Abşeron ərazisində quru subtropik bitkilərin ziyanverici göbələkləri. Bakı: Bakı universiteti nəşriyyatı, 1996, 470 s.
3. İbrahimov A.Ş., İsrafilbəyov L.Ə. İbtidai bitkilər. Bakı: 1993, 243 s.
4. Dəmirov İ.A., Şükürov C.Z.. Azərbaycanın meyvə və tərəvəz bitkilərinin müalicə

əhəmiyyəti. Bakı: Maarif, 1990, 192 s.
5. Həsənov Z., Əliyev C. Meyvəçilik. Bakı: 2011, 496 s.
6. Axundzadə İ.M. Subtropik bitkilər. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1954, 296 s.
7. İbrahimov A.Ş. Əncir bitkisinin xəstəliyi. Bakı: AMEA, Mikrobiologiya İnstitutu, 2007, 69 s.
8. İbrahimov A.Ş. Azərbaycanda əncirin külləmə xəstəliyi. // BDU-nun Xəbərləri, 2006, №2, s. 50-53.

ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ИНЖИРА И ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С НИМИ

Алиева Г.Р.
Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
gulnar_aliyeva_1988@inbox.ru

В результате исследований на фиговом растении было обнаружено 56 видов грибков, в том числе антракноз (Cercospora polygonati Rostrup), мозаика (Fusicladium eryobotryae Cavara), проказа или плодовая гниль (Monilia fructigena и Monilia laxa) (Erhr). Dahliae Kleb), курчавость листьев (Exascus deformans Fuckel), пятнистость листьев (Phoma, Septoria и Ascochyta), ясень (Erysiphe communis Grev).

Ключевые слова: инжир, грибковые заболевания, микобиота, антракноз, мозаика, ясень.

FUNGAL DISEASES OF FIG PLANTS AND MEASURES TO CHEMICAL FIGHT AGAINST THEM

Aliyeva G.R.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
gulnar_aliyeva_1988@inbox.ru

As a result of research, 56 species of fungi were found in the fig plant, including anthracnose (Cercospora polygonati Rostrup), mosaic (Fusicladium eryobotryae Cavara), leprosy or fruit rot (Monilia fructigena and Monilia laxa) (Erhr). dahliae Kleb), leaf curl (Exascus deformans Fuckel), leaf spot (Phoma, Septoria and Ascochyta), ash (Erysiphe communis Grev).

Key words: figs, fungal diseases, mycobiota, anthracnose, mosaic, ash.

BİTUMUN PRAKTİKADA TƏTBİQOLUNMA İMKANLARI

Əliyeva A.Ş., Babayeva T.M., Hüseynova A.E.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
azade.efendi@mail.ru

Bitum yüksəkmolekullu karbohidrogenlərdən, onların oksigenli, kükürdlü, azotlu törəmələrindən ibarətdir. Bütün bitumların element tərkibləri bir-birinə çox yaxındır. Onların tərkibində 70-87% karbon, 15%-ə qədər kükürd (təbii bitumlarda 10%-ə qədər) və az miqdarda azot var. Ayrılıqda bitumun xassəsinin öyrənilməsi çətin olduğundan onun xassələri karbohidrogenlərın xassələrinin öyrənilməsi ilə tədqiq edilir. Belə maddələrə misal olaraq yağı,

qatranı, asfalteni, onların modifikasiyalarını göstərmək olar. Yağ adi temperaturlarda maye halında olan karbohidrogenlərə aiddir, sıxlığı vahiddən kiçik, molekulyar kütləsi 100-500 arasındadır. Onun miqdarının bitumun tərkibində artması bitumun axıcılığını artırır.

Açar sözlər: *bitum, qatran, asfalt, yağ turşuları, səthi-aktiv maddələr.*

Qatranlar yüksək plastikliyə malik maddələrdir [1]. Uzun müddətli kənar təsirlərə (hava, temperaturun artması, oksidləşdirici) məruz qaldıqda faza tərkibi dəyişir. Bituma əlaqələndirici xüsusiyyətlərini verir. Asfaltenlərin sıxlığı vahiddən böyük olur. Yağ və qatranın bəzi fraksiyalarında həllolma qabiliyyətinə malik olur. Asfaltenlər bituma möhkəmlik və istiliyə davamlılıq verir. Bitum yağın iştirakı ilə uzun müddət qızdırıldıqda asfalta çevrilir. Güclü şüalanmalar da bitumun parçalanmasına səbəb olur. Bitumun ən dəyərli xassələri onların özlülükləri, plastikliyi, yüksək yapışdırıcı xüsusiyyətidir. Bitumun əsas quruluş-mexaniki xarakteristikası temperaturdan və qrup tərkibindən asılı olan özlülükdür. Özlülük temperatur artdıqca azalır, azaldıqca isə artır. Çox aşağı temperaturlarda bitum kövrək hala keçir. Bitumun mühüm xassələrindən biri də onun plastikliyidir, yağın miqdarının, gərginliyin və temperaturun artması plastikliyi artırır. Bitumun kövrəkliyi də onun vacib xassələrindən biri hesab edilir. Bitumun ən dəyərli xassələrindən biri onun yüksək adgeziya, müxtəlif üzvi və mineral materialları yapışdırmaq xüsusiyyətinə malik olmasıdır. Bitumdan keyfiyyətli yol örtüklərinin hazırlanmasında uğurla istifadə edilir. Yol bitumlarını 2 qrupa bölürlər: Özlü və maye halında olan bitumlar. Özlü bitumdan yol örtüklərində əlaqələndirici-yapışdırıcı kimi istifadə edilir. Maye bitumlardan yol tikinti mövsümünü uzatmaq üçün istifadə edilir. Özlü bitumun distilyasiyası fraksiyaları ilə qarışığından alınır.

Azərbaycanda sənaye miqyasında bitum ilk dəfə "Azərneftyağ" neft emalı zavodunda qudronun hava oksigeni ilə oksidləşməsi üsulu ilə alınmışdır. Yüksək keyfiyyət və istismar göstəricilərinə malik müxtəlif növ bitumlara olan tələbatın təmin edilməsi üçün "Azərneftyağ" neft emalı zavodunda 2000-ci ildən Avstriyanın "Perner" və Amerikanın "Perfokart" şirkətləri tərəfindən layihələndirilmiş "Bituroks" texnologiyası əsasında bitum istehsalı qurğusu tikilib istismara təhvil verilmişdir. "Bituroks" texnologiyası əsasında fəaliyyət göstərən qurğu yol, tikinti, örtük, izolyasiya, xüsusi bitumlar, lak bitumları və s. məqsədlər üçün istifadə olunur. Hal-hazırda bitumlar ən çox yol salmada istifadə olunur. Yol örtükləri onun möhkəmliyini, təhlükəsizliyini təmin edir və beton örtüklərindən 2-2.5 dəfə ucuz olur. Neftin emalı dərinləşdikcə, yağ fraksiyalarının çıxımı artdıqca bitum istehsalında istifadə olunan xammalın keyfiyyəti pisləşir. Eyni zamanda benzin istehsal etmək üçün katalitik proseslərin sayı çoxaldıqca, prosesin tulantılarının analiz olunması tələb olunur. Bütün bunlara baxmayaraq bitumun keyfiyyəti dövlət standartlarına uyğun olmalı və keyfiyyətə olan tələbatın dəyişməsi asfalt betonun alınma texnologiyasında dəyişiklik və bituma olan tələbatdan asılıdır. Bitumun əsas xüsusiyyətləri mineral materialın hissəciklərini möhkəm və uzun müddət etibarlı birləşdirib karkas halında saxlamaqdır. Karkas dinamik dəyişkən ağırlıq altında, geniş temperatur həddində, günəşin ultrabənövşəyi şüaları, hava oksigeni təsirində işləyən hissədir. Bitumların adgeziya xassələrini, yəni bitumun mineral material olan qırmadaş, qum, torpaq, çınqıl ilə möhkəm yapışmaq xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün çoxlu əlavələr məsləhət görülmüşdür. Belə ki, turşu aminləri, üzvi turşular, onların qurğuşun və kalsium duzları, texniki qatranlar və s. Yol örtüyünün müasir istismarı, yüksək temperaturda asfaltın nisbi hərəkətə qarşı müqavimət (asfaltda iz buraxma və yığılma) və aşağı temperaturda elastikliyi tələb edir. Yəni, müasir asfalt-beton geniş temperatur intervalında işləməlidir. Təcrübə göstərir ki, bitumun plastiklik intervalı yüksək olmalıdır ki, elastikliyin yüksək olmasını təmin etsin. Məsələnin həlli üçün bituma aşqarlar qatılır ki, yüksək elastiklik, istiyə davamlılıq, möhkəmlik, şaxtaya

davamlılıq xasələrinə malik bituma çevrilsin. Avropa ölkələrində müəssisə buraxdığı bitumun texniki normalardan və asfalt-beton keyfiyyətlərindən başqa yolda işləmə qabiliyyətini də yoxladıqdan sonra bitumun keyfiyyətinə zəmanət verir.

Respublikamızda da iqtisadi cəhətdən səmərəli və ekoloji baxımdan təhlükəsiz olmaqla, istehsal texnologiyası sadə quruluşa malik olan yüksək keyfiyyətli bitumların alınması çox mühüm aktuallıq kəsb edir [2].

Bitumda həll olmayan və onun həcmində paylanan, az həll olan, reologiyasını tənzimləyən əlavə kimi müxtəlif gillər, sellüloz lifləri, silisium dioksid və s. istifadə olunur [3]. Asfaltda həll olan reoloji modifikatorların çeşidi daha genişdir. Bu tip əlavələrə müxtəlif mənşəli qatranlar, yağ turşuları və onların sabunları, doymuş spirtlər, hidrogenləşdirilmiş yağlar, təbii bitki qatranları və s. maddələr aiddir. Bu tərkiblər yüksək temperaturda asfaltda həll olaraq homogen qarışıq əmələ gətirir, koqeziya möhkəmliyini təmin edir. Asfaltda həll olan komponent kimi yağ turşuları və texniki neft turşusunun duzu – texniki neft turşusunun alüminium duzu hazırlanmış və bituma əlavə olunaraq sınaqdan keçirilmişdir.

Cədvəl. SAM (1. 0%) və yağ turşuları (6.0%) əlavə olunmuş bitumun sınaq nəticələri.

№	Göstəricilərin adı	TŞ AZ 3536601.242-2015-ə əsasən BNB 50/70 yol bitumuna tələblər	Sınaq bitum nümunəsinin göstəriciləri	SAM ilə birlikdə bitum nümunəsinin faktiki göstəriciləri	SAM + yağ turşuları ilə birlikdə bitum nümunəsinin faktiki göstəriciləri
1	“Kürə və halqa” üsuluna görə yumşalma temperaturu, ºC	49 – 54	50 - 55	48.8 - 49.4	49.1 – 49.5
2	İynənin bituma batma dərinliyi (penetrasiya), 25ºC, 0.1 mm	51 – 70	85 - 90	60 - 75	48 – 53
3	Dartılma göstəricisi, 25ºC-də, sm	>55	100	85 – 86	61 - 75
4	Qırmadaşa yapışması	II	III	II	II

Qeyd: I - əla, II – yaxşı, III – pis.

Yağ turşuları pambıq yağının təmizlənməsi zamanı alınan natrium duzlarının – soapstokun 85 – 90°C-də turşularla işlənməsi vasitəsilə hazırlanmışdır. Alınan turşular qarışığı əsasən doymamış turşulardan – linolen (43.0%) və olein (31.0%) turşularından təşkil olunmuşdur. Bundan başqa onun tərkibində palmitin (24.0%) və stearin (2.0%) turşuları olur.

Yağ turşuları bitumun yumşalma temperaturuna da təsir etmişdir – bitum nümunəsinin yumşalma temperaturu 49.1- 49.5°C-yə kimi azalmışdır. Qatqının miqdarı 6.0%-ə kimi artdıqda bitumun özlülüyünün artması və buna uyğun olaraq iynənin batma dərinliyinin azalması müşahidə olunur. Yağ turşuları qatqısı ilə hazırlanmış bitum nümunələrinin dartılması sınaq nümunə ilə müqayisədə müəyən qədər azalsa da, standartın tələbləri səviyyəsində qalır.

Ədəbiyyat

1. Головко А.К. Способ переработки нефтяных остатков в дистиллятные фракции. Патент № 2375412 С1 РФ. / А.Г.Аншиц, О.М.Шаронова [и др.]. 2009.

2. Abbasov V.M., Abdullayev E.Ş., Səfərova Ş.Z., Babayeva B.Ə. Amidoaminlərin yol bitumuna aşqar kimi əlavə edilməsi. // Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 92 illiyinə həsr edilmiş "Gənc tədqiqatçıların III Beynəlxalq elmi konfransı", Bakı, Qafqaz Universiteti, 2015, s. 230-231.

3. Алиева А.Ш. Влияние металлической наночастицы на реологические параметры сырой нефти из Каспийской низменности. // Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 января 2020, с. 26-29.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИТУМА НА ПРАКТИКЕ

Алиева А.Ш., Бабаева Т.М., Гусейнова А.Э.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

ahmedova.rahila@mail.ru

Битум состоит из высокомолекулярных углеводородов, их производных кислорода, серы и азота. Элементный состав всех битумов очень близок между собой. Они содержат 70-87% углерода, до 15% серы (до 10% в природных битумах) и небольшое количество азота. Поскольку отдельно свойства битума изучить сложно, его свойства изучаются путем изучения свойств углеводородов. Примерами таких веществ являются нефть, смола, асфальтены и их модификации. Нефть относится к жидким углеводородам при обычных температурах с плотностью менее одной единицы и молекулярной массой 100-500. Увеличение его содержания в битуме увеличивает текучесть битума.

Ключевые слова: битум, смола, асфальт, жирные кислоты, поверхностно-активные вещества.

POSSIBILITIES OF APPLICATION OF BITUM IN PRACTICE

Aliyeva A.Sh., Babayeva T.M., Huseynova A.E.

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

ahmedova.rahila@mail.ru

Bitumen consists of high-molecular hydrocarbons, their oxygen, sulfur and nitrogen derivatives. The elemental compositions of all bitumens are very close to each other. They contain 70-87% carbon, up to 15% sulfur (up to 10% in natural bitumen) and a small amount of nitrogen. Since it is difficult to study the properties of bitumen separately, its properties are studied by studying the properties of hydrocarbons. Examples of such substances are oil, resin, asphaltene and their modifications. Oil refers to liquid hydrocarbons at normal temperatures, with a density less than one unit and a molecular weight of 100-500. Increasing its content in bitumen increases the fluidity of bitumen.

Key words: bitumen, resin, asphalt, fatty acids, surfactants.

3-MERKAPTO-2-HİDROKSİPROPİL-1-İZOBUTİL EFİRİNİN AMİNOMETİL TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ SÜRTKÜ YAĞLARINA MÜHAFİZƏEDİCİ BİRLƏŞMƏLƏR KİMİ TƏDQİQİ

Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş.
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
aki05@mail.ru

Məqalədə sürtkü yağlarının mühafizəedici xassəsini yaxşılaşdıran yeni effektiv birləşmələrin tədqiqinin nəticələri verilmişdir. Bununla əlaqədar 3-merkapto-2-hidroksipropil-1-izobutil efirinin aminometil törəmələri sintez edilmiş və sürtkü yağlarına mühafizəedici aşqar kimi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, heterotsiklik aminlər əsasında alınan aminometil törəmələri yüksək mühafizəedici effekt göstərir və demək olar ki, onlar sürtkü yağlarına mühafizəedici birləşmə kimi tətbiq edilə bilər.

Açar sözlər: *elektrokimyəvi korroziya, konservasiya yağı, işçi-konservasiya yağı, mühafizəedici xassələr, motor yağı, heterotsiklik birləşmələr.*

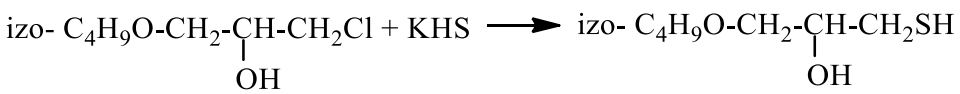
Müxtəlif iqlim-hava və atmosfer şəraitində istismar olunan texnika həm iş, həm də saxlanma, daşınma və uzun müddətli boş dayanmalar zamanı mühafizə üçün müəyyən tədbirlərin görülməsini tələb edir.

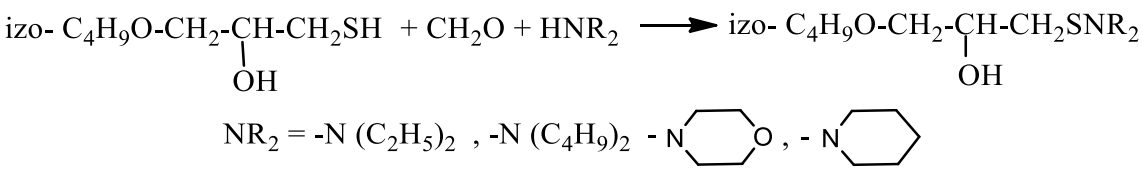
Bu məqsəd üşün tələb olunan işçi-konservasiya yağlarının yaradılmasını təmin edən mühafizəedici birləşmələrdən istifadə edilir. Bu birləşmələr adi şəraitdə nəinki sürtkü yağlarının yüksək istismar xassələrini təmin edir, eləcə də suyun, xlorlu birləşmələrin, turşuların, hidrogen sulfidin və başqa korroziya törədən maddələrin xoşa gəlməyən təsirlərini konservasiya dövründə eləcə də iş zamanı olan fasilələrdə aradan qaldırır. Belə birləşmələr işçi-konservasiya yağlarına tələb olunan xassə verməklə yanaşı, eyni zamanda sürtkü yağlarına yüksək işçi xassələr də verir.

Hal-hazırda çoxlu sayda birləşmələrin sürtkü yağlarına mühafizəedici birləşmə kimi tədqiq edilməsinə baxmayaraq, onların əksəriyyəti alınma texnologiyasının çətinliyinə, ekoloji cəhətdən səmərəsiz və nisbətən az effektli olmasına görə istehsalatda tətbiq edilmir.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə [1-3], işçi-konservasiya yağlarına ən çox perspektivli mühafizəedici birləşmələr fenolların törəmələri, aminofenollar, alifatik və heterotsiklik aminlər və eləcə də molekulunda müxtəlif funksional qruplar və heteroatomlar (N, S və s.) saxlayan birləşmələrdir.

Təqdim olunan işdə yeni yüksək effektli mühafizəedici birləşmələrin işlənib hazırlanması üçün 3-merkapto-2-hidroksipropil-1-izobutil efiri və onun əsasında aminometil törəmələri aşağıdakı sxem üzrə sintez edilmişdir :





Sintez edilmiş birləşmələrin tərkibi və quruluşu element analizi və NMR- spektroskopiya üsulu ilə təyin edilmişdir.

Sintez edilmiş birləşmələr sürtkü yağlarında və üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olur, saxlanma zamanı stabildir.

3-Merkapto-2-hidroksipropil-1-izobutil efirinin aminometil törəmələri konservasiya yağlarına mühafizəedici birləşmələr kimi sınaqdan keçirilmişdir.

Sınaqlar 9.054-75 saylı ГОСТ-a uyğun olaraq aşağıdakı metodlar üzrə:

• nisbi rütubətin yüksək səviyyəsində Г-4 kamerasında;

• dəniz suyunda;

• HBr turşusunun təsirində aparılmışdır.

Sınaqların nəticələrinin analizi göstərmişdir ki, sintez edilmiş 3-merkapto-2-hidroksipropil-1-izobutil efirinin aminometil törəmələri yüksək nəticə göstərir və mühafizəedici birləşmələr kimi tətbiq edilə bilər.

Müəyyən edilmişdir ki, sintez edilmiş birləşmələrin mühafizəedici effektivliyi molekula daxil olan aminlərin quruluşundan asılıdır. Belə ki, ikili heterotsiklik amin fraqmenti saxlayan birləşmələr ikili alıfatik fraqmenti saxlayan birləşmələrə nisbətən daha yüksək mühafizəedici effektivlik göstərir.

Ədəbiyyat

1. Arthur Binz, Leland H.Pence. Derivatives of Aminomethanethiol. /J. Amer. Chem. Soc., 1953, V. 75, p. 3134.

2. Латюк В.И., Келарев В.И., Кошелев В.Н., Коренев К.Д. Сульфиды ряда симтриазина как маслорастворимые ингибиторы коррозии. //Химия и технология топлив и масел, 2002, № 5, с. 23-25.

3. Шехтер Ю.Н., Крейн С.Э., Тетерина Д.Н. Маслорастворимые поверхностно-активные вещества. М.: Химия, 1978, 161 с.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОМЕТИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3-МЕРКАПТО-2-ГИДРОКСИПРОПИЛ-1-ИЗОБУТИЛОВОГО ЭФИРА В КАЧЕСТВЕ ЗАЩИТНЫХ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Алиев Ш.Р., Бабаи Р.М., Мамедова Р.Ф., Кулиева Г.М., Эйвазова Г.Ш.

Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан

aki05@mail.ru

В статье изложены результаты исследования по поиску новых эффективных присадок, улучшающих защитные свойства смазочных масел. В этой связи, синтезированы и исследованы в качестве защитных присадок к смазочным маслам аминометильные производные 3-меркапто-2-гидроксипропил-1-изобутилового эфира. Установлено, что аминометильные производные, полученные на основе гетероциклических аминов, показывают высокий защитный эффект и могут применяться в качестве защитных присадок к смазочным маслам.

Ключевые слова: электрохимическая коррозия, консервационные масла, рабоче - консервационные масла, защитные свойства, моторные масла, гетероциклические соединения.

SYNTHESIS AND STUDY OF AMINOMETHYL DERIVATIVES OF 3-MERCAPTO-2-HYDROXYPROPYL-1-iso-BUTYL ETHER AS PROTECTIVE ADDITIVES FOR LUBRICATING OILS

Aliev Sh.R., Babai R.M., Mamadova R.F., Kulieva G.M., Eyvazova G.Sh.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Guliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
aki05@mail.ru

The results of research on the search for new effective additives that improve the protective properties of lubricating oils are presented. In this connection, the aminomethyl derivatives of 3-mercapto-2-hydroxypropyl-1-iso-butyl ether were synthesized and studied as protective additives for lubricating oils.

It was found that aminomethyl derivatives obtained on the basis of heterocyclic amines show a high protective effect and can be used as protective additives for lubricating oils.

Key words: electrochemical corrosion, corrosion protection oils, protective and operating oils, protective properties, motor oils, heterocyclic compounds

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПЕКТРОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЦИКЛОПРОПАНСОДЕРЖАЩИХ ВИНИЛОВЫХ ЭФИРОВ

[1]Шахназарли Р.З., [2]Гараева Ш.Г.
[1]Институт полимерных материалов НАНА, г. Сумгаит, Азербайджан
[2]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
shahnazarli@mail.ru

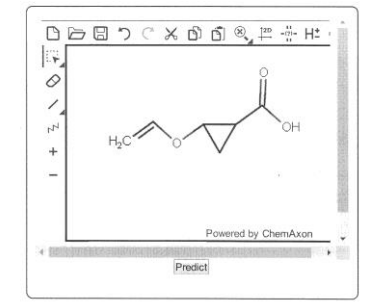
Методом компьютерного прогнозирования осуществлен анализ спектра биологической активности виниловых эфиров, содержащих циклопропановые и спироциклические ацетальные группы. Расчет биологической активности этих соединений в программе PASS Online основан на предположительной связи биологической активности соединения с его структурой. Такой прогноз потенциальной биологической активности значительно сокращает время и материальные ресурсы на проведение исследований.

Ключевые слова: *циклопропансодержащие виниловые эфиры, спироциклические ацетали, спектр биологической активности, компьютерное прогнозирование.*

Биологическая активность органического соединения определяется в первую очередь структурой его молекулы и биологическим объектом, на который оно воздействует. Не всегда биологическая активность соединения позволяет использовать его в виде лекарственного препарата в лечебных целях, иногда биологически активное соединение может проявлять побочные и токсические эффекты. Экспериментально протестировать огромное множество соединений на тысячи видов биологической активности невозможно как с практической, так и с экономической точек зрения [1]. Для облегчения этого процесса была создана компьютерная программа PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances), которая позволяет осуществить прогноз спектров биологической активности большого количества соединений по их структурным формулам через свободно доступный веб-ресурс в Интернете (http://www.way2drug.com/passonline) [2]. База данных содержит информацию о структуре и биологической активности более 1 миллиона органических соединений. Эта программа дает возможность предсказать по структурным формулам соединений более 4

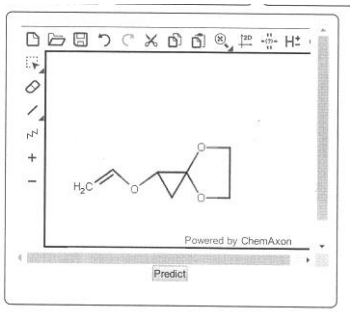
тыс. видов биологической активности с точностью выше 95%. Так, компьютерное прогнозирование спектра биологической активности соединения возможно как для уже синтезированных, так и для еще не синтезированных соединений, что дает возможность уже на ранних этапах исследования выявить их полезность. Введя структурную формулу соединения в веб-браузере, в таблице прогнозируемых видов активности появляется список названий фармакологических эффектов и механизмов действия этого соединения по убывающей от максимально активного значения (P_a) до неактивного (P_i).

Известно, что наличие циклопропановой группы в структуре соединений придает им выраженную биологическую активность. Такие соединения, а также циклические ацетали и их производные являются исходными веществами при синтезе биологически активных соединений [3]. Для предсказания биологической активности синтезированных нами виниловых эфиров с циклопропановыми и циклическими ацетальными группами мы воспользовались веб-ресурсом PASS Online, с помощью которого был выявлен ряд потенциальных биологических активностей этих соединений (рис.).



All Pa>Pi Pa>0,3 Pa>0,7 ok

Pa	Pi	Activity
0,910	0,005	CYP2H substrate
0,862	0,012	Testosterone 17beta-dehydrogenase (NADP+) inhibitor
0,842	0,011	Antieczematic
0,830	0,012	Sugar-phosphatase inhibitor
0,837	0,021	Ubiquinol-cytochrome-c reductase inhibitor
0,803	0,007	Ribulose-phosphate 3-epimerase inhibitor
0,811	0,016	Alkenylglycerophosphocholine hydrolase inhibitor
0,801	0,018	Methylenetetrahydrofolate reductase (NADPH) inhibitor
0,797	0,022	CYP2J substrate



All Pa>Pi Pa>0,3 Pa>0,7 ok

Pa	Pi	Activity
0,962	0,003	HIF1A expression inhibitor
0,863	0,002	Growth stimulant
0,804	0,013	G-protein-coupled receptor kinase inhibitor
0,804	0,013	Beta-adrenergic receptor kinase inhibitor
0,801	0,033	Aspulvinone dimethylallyltransferase inhibitor
0,732	0,004	Antiprotozoal
0,732	0,008	Phosphatase inhibitor
0,746	0,025	Sugar-phosphatase inhibitor
0,716	0,003	Endo-1,3(4)-beta-glucanase inhibitor

Рис. Отображение веб-страницы прогноза биологической активности некоторых циклопропансодержащих виниловых эфиров.

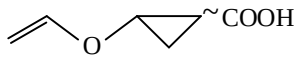
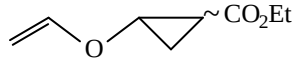
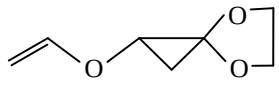
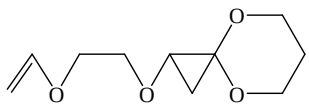
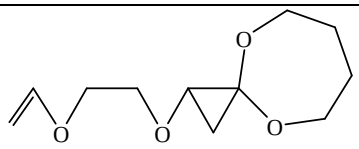
Применение компьютерного прогнозирования в установлении связи структуры вещества с его биологической активностью позволяет оценивать свойства соединений с помощью так называемых дескрипторов – различных функциональных элементов (функциональных групп атомов), каждый из которых вносит свой вклад в физико-химические свойства вещества.

В таблице представлены некоторые результаты вычисленного программой прогноза спектра биологической активности этих соединений.

Прогноз представленных соединений показал, что похожие по структуре соединения проявляют аналогичные фармакологические эффекты.

Из данных таблицы видно, что синтезированные соединения проявляют биологическую активность с высокой вероятностью ($P_a>0,7$). Проведенные расчеты показывают, что циклопропансодержащие виниловые эфиры могут представлять интерес для синтеза фармакологически активных соединений. Некоторые из этих соединений могут быть применены в качестве регуляторов роста растений.

Таблица. Прогноз биологической активности некоторых циклопропансодержащих виниловых эфиров.

Структурная формула соединениия	P_a	P_i	Название фармакологического эффекта
	0,910	0,005	CYP2H substrate
	0,862	0,012	Testosterone 17-β-dehydrogenase (NADP+) inhibitor
	0,842	0,011	Antieczematic
	0,878	0,010	Phobic disorders treatment
	0,789	0,021	Antieczematic
	0,717	0,006	Carminative
	0,840	0,011	Antieczematic
	0,778	0,009	Respiratory analeptic
	0,731	0,027	Membrane permeability inhibitor
	0,709	0,004	Anesthetic
	0,684	0,003	Pediculicide
	0,863	0,002	Growth stimulant
	0,732	0,004	Antiprotozoal
	0,697	0,040	Membrane permeability inhibitor
	0,956	0,003	HIF 1 A expression inhibitor
	0,848	0,002	Growth stimulant
	0,739	0,004	Antiprotozoal
	0,956	0,003	HIF 1 A expression inhibitor
	0,848	0,002	Growth stimulant
	0,739	0,004	Antiprotozoal

Литературы

1. Lipinski C., Hopkins A. Navigating chemical space for biology and medicine. // Nature. 2004, V. 432, pp. 855-861.

2. *PASS Online*, http://www.way2drug.com/passonline.

3. Tanaji T. Talele. The “Cyclopropyl Fragment” is a Versatile Player that Frequently Appears in Preclinical/Clinical Drug Molecules. // J. Med. Chem. 2016, V.59, N 19, pp.8712–8756.

TSİKLOPROPAN TƏRKİBLİ VİNİL EFİRLƏRİNİN BİOLOJİ AKTİVLİKLƏRİNİN KOMPÜTER ÜSULU İLƏ PROQNOZLAŞDIRILMASI

[1]Şahnəzərli R.Z., [2]Qarayeva Ş.H.

[1]AMEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş., Azərbaycan

[2]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan

shahnazarli@mail.ru

Kompüter proqnozlaşdırılması metodu ilə tsiklopropan və spirotsiklik asetal qrupları saxlayan vinil efirlərinin bioloji aktivlikləri araşdırılmışdır. Bu birləşmələrin bioloji aktivliklərinin “PASS Online” proqramında hesablanması birləşmələrin bioloji aktivlikləri ilə quruluşları arasındakı əlaqəyə əsaslanmışdır. Potensial bioloji aktivliklərin belə proqnozlaşdırılması tədqiqatların aparılma müddətini nəzərə çarpacaq dərəcədə qısaldır.

Açar sözlər: tsiklopropan tərkibli vinil efirləri, spirotsiklik asetallar, bioloji aktivlik, kompüter proqnozlaşdırılması.

COMPUTER PREDICTION OF THE SPECTRA OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF CYCLOPROPANE-CONTAINING VINYL ESTERS

[1]Shahnazarli R.Z., [2]Garayeva Sh.G.
[1]Institute of Polymer Materials of ANAS, Sumgayit, Azerbaijan
[2]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
shahnazarli@mail.ru

The analysis of spectrum of the biological activity of vinyl esters containing cyclopropane and spirocyclic acetal groups has been carried out by a method of computer prediction. The calculation of the biological activity of these compounds in the PASS Online program has been based on the presumptive bond of the biological activity of a compound with its structure. Such prediction of the potential biological activity considerably reduces the time and material resources for carrying out of the investigations.

Key words: cyclopropane-containing vinyl esters, spirocyclic acetals, spectrum of the biological activity, computer prediction.

NEFTLƏRİN MƏDƏNDAXİLİ NƏQLİNİN EKOLOJİ ASPEKTLƏRİ

[1]Məmmədov E.A., [1]Əsədov M.F., [1]Zeynalova K.L., [2]Əliyeva A.Ş.
[1]Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
[2]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
neftoil.az@rambler.ru

Məqalədə parafinli və qatranlı neftlərin nəqli zamanı boru divarlarında yığılan üzvi mənşəli çöküntülərin təmizlənməsi məqsədilə həlledicilərin tədqiqi nəticələri verilmişdir. Göstərilmişdir ki, neftin ağır komponentlərindən ibarət çöküntülər həlledicilərdə asan həll olur. Asfalt-qatran-parafin tərkibli çöküntülərin həll olmasını artırmaq məqsədilə həlledicilər naften turşusu və onun polipropilenlə mürəkkəb efiri ilə modifikasiya edilmişdir.

Açar sözlər: *neft, üzvi mənşəli çöküntülər, həlledici, həllolma, toluol.*

Quyulardan çıxarılan neftin neft yığım məntəqələrinə mədən daxili boru xətləri ilə nəqli zamanı fiziki-kimyəvi və reoloji göstəricilərini dəyişən neft-lay suyu-qaz qarışığı texnoloji problemlər müxtəlifliyi və mürəkkəbliyi ilə fərqlənən bir sıra mürəkkəbləşmələrin yaranmasına səbəb olur [4]. Bu problemlərin həlli mədəndaxili boru xətlərində reoloji mürəkkəb sistemlərin nəqlinin effektivliyinin artırılmasına imkan verir.

Çox fazalı sistemin nəqlində ən mühüm amillərdən biri də boruların daxili səthinin energetik vəziyyətinin nəzərə alinmasidir [1]. Boru xətlərində hidravlik təzyiqin azalması, boruların daxili səthində parafin-qətran-asfalten və duz çökmələrinin, qum və digər mexaniki qarışıqların toplanmasının qarşısının alınması, həmçinin neft-su emulsiyalarlnın yaranmasının aradan qaldırılmasına imkan verən tədbirlərin həyata keçirilməsi neftin mədəndaxili boru xətləri ilə nəqlinin intensivləşdirilməsini təmin edə bilər.

Yüksək özlülüklü neft-su-qaz sistemlərinin nəqli, xüsusən soyuq hava şəraitində, dəniz mədənlərində daha da çətinləşir. Aşağı temperaturlarda neft-su emulsiyalarının özlülüyü dəfələrlə

artdığından quyu məhsulunun nəqli zamanı xətlərdə təzyiq yüksəlir. Bu isə quyularda əks təsir göstərərək hasılatın azalmasına, boru xətlərində qəza vəziyyətinin yaranmasına,ətraf mühitin neftlə çirklənməsinə, neftin nəqli üçün istifadə edilən nasos aqreqatlarının tez sıradan çıxmasına səbəb olur.

Yüksək özlülüklü neftlərin mədəndaxili nəqli zamanı ətraf mühitin çirklənməsi riskini azaltmaq üçün boru xətlərinin daxili səthinin çöküntülərdən təmizlənməsi və axının müxtəlif üsullarla intensivləşdirilməsi texnologiyalarından istifadə etmək olar [2, 3, 5-8].

Neftin nəqli xətlərində yığılan neft mənşəli çöküntülərin təmizlənməsini təmin edən həlledici tərkiblərin hazırlanması və tədqiqi parafinli və qətranlı neftli quyuların lift borularından və atqı xətlərindən götürülmüş çöküntü nümunələrindən istifadə olunmuşdur.

Cədvəl. İstifadə olunan həlledicilərin göstəriciləri

№	Həlledicilər	Temperatur, °C		Aromatik karbohidro-genlərin miqdarı, kütlə %-lə	Mol. kütləsi Mr_{orta}
		Qaynama başlanğıcı	96 % qovulma		
1	Kerosin	130	250	16,0	170,0
2	Toluol	110,6	110,6	100	92,14
3	Yüngül piroliz qətranı	50	220	50-70	105,0

Tədqiqat aparılması üçün parafinli quyulardan asfalt-qətran-parafin (AQP) çöküntüsü və qətranlı neftlərin mədəndaxili nəqli xəttindən ağır neft komponentləri çöküntüsü götürülmüşdür. AQP çöküntüsü 9,5 -10,0 % asfaltendən, 9,0 – 12,0 % qətran və 75,0 – 78,0 % parafindən ibarət olmuşdur.

Müxtəlif həlledicilərdən istifadə etməklə tədqiqatlar 20 °C və 40 ^{0}C temperaturda 4 saat müddətlərində statik şəraitdə aparılmışdır. Təcrübədən sonra nümunə metal tor ilə birlikdə içərisində həlledici olan stəkandan çıxarılıb və qurudulmuşdur. Sabit çəkiyə gətirilən nümunənin həllolmadan sonra kütləsi təyin olunmuşdur. Götürülən həlledicinin həlletmə qabiliyyəti aşağıdakı düsturla müəyyən olunmuşdur:

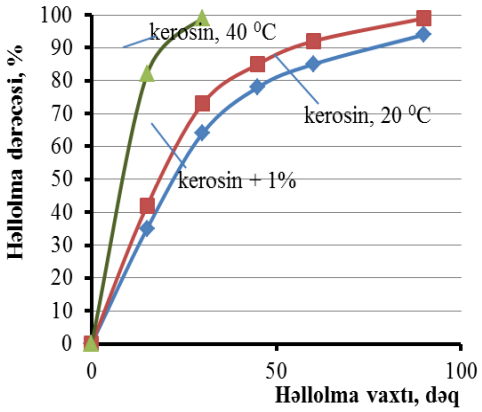
$$E = \frac{(m_0 + m_t) - (m + m_t)}{m_0 + m_t} \cdot 100\%$$

burada: m_0 - götürülən AQP nümunəsinin ilkin kütləsi, q;

m - AQP nümunəsinin təcrübədən sonra qalan kütləsi, q;

m_t - götürülən metal torun kütləsi, q.

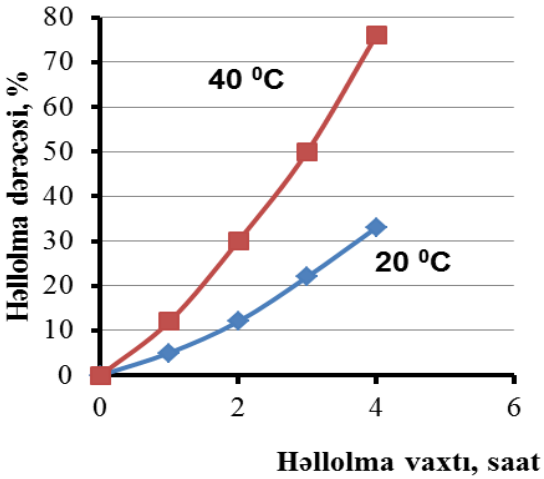
Tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, qətranlı neftlərin nəqli xətlərində yığılan çöküntülər həlledicilərdə-kerosində, toluolda, həmçinin tərkibinə 0,5 – 1,0 % naften turşusu və ya mürəkkəb efir əlavə olunmuş həlledicilərdə asanlıqla həll olur (şəkil 1). Mürəkkəb efir kimi naften turşusunun polipropilenqlikolla reaksiyasından alınan efir istifadə olunmuşdur. Prosesdə çöküntünün həllediciyə olan nisbəti 1:20 kimi götürülmüşdür. Müəyyən olunmuşdur ki, kerosində 90 dəqiqə ərzində çöküntünün həllolma dərəcəsi 20 ^{0}C-də 92 – 94 %, 40 ^{0}C-də isə 30 dəqiqə ərzində tam həllolma müşahidə olunur. Tərkibində 1,0 % mürəkkəb efir olan kerosində 20 ^{0}C-də çöküntünün həllolma dərəcəsi 99,5 %-ə kimi yüksəlir.



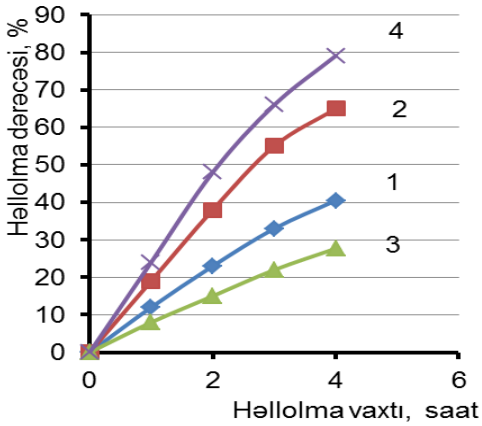
Şəkil 1. Qətranlı çöküntülərin kerosində və [kerosin+1,0 % mürəkkəb efir] qarışığında həll olması.

Həlledici kimi yüngül piroliz qətranı və toluol istifadə olunduqda 20 ^{0}C-də praktiki olaraq tam həllolma 30 dəqiqə ərzində müşahidə olununr.

AQP çöküntüləri həledicilərdə daha çətinliklə həll olur (şəkil 2-4). 20 ^{0}C-də 4 saat ərzində toluolda AQP çöküntülərinin həll olması 30-34 %, 40 ^{0}C-də isə 75-78 % təşkil edir

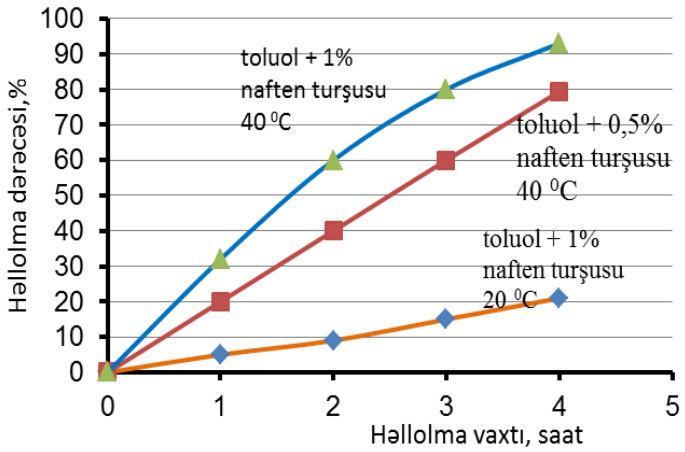


Şəkil 2. AQP çöküntülərinin statik şəraitdə toluolda həll olmasının vaxtdan asılılığı.



Şəkil 3. AQP çöküntülərinin toluolda həllolma dərəcəsinə mürəkkəb efirin təsiri.

1-Toluol + 0,5 % mürəkkəb efir. t=20 ^{0}C; 2- Toluol + 0,5 % mürəkkəb efir. t=40 ^{0}C;
3-Toluol + 1,0 % mürəkkəb efir. t=20 ^{0}C; 4-Toluol + 1,0 % mürəkkəb efir. t=40 ^{0}C



Şəkil 4. AQP çöküntülərinin toluolda həllolma prosesinə naften turşusunun təsiri.

Mürəkkəb efir və naften turşusu ilə madifikasiya olunmuş toluolda AQP çöküntülərinin həll olmasında dəyişiklik müşahidə olunur. Belə ki, 0,5 % mürəkkəb efir əlavə olunduqda 20 ^{0}C-də həllolma dərəcəsi 40 %-ə kimi yüksəlir, 1,0 % efir olduqda isə 28 %-ə kimi azalir. 40 ^{0}C-də 4 saatdan sonra həllolma dərəcəsi uyğun olaraq 65,0 % və 78,0 % təşkil etmişdir.

Toluolun həlletmə qabiliyyətinə naften turşusu əlavəsi xüsusən 40 ^{0}C-də yaxşı təsir edir (şəkil 4). 40 ^{0}C-də 4 saatdan sonra 0,5 % naften turşusu əlavə olunmuş toluolda AQP çöküntülərinin həll olması 80,0 %, 1,0 % naften turşusu əlavə olunmuş toluolda isə 92,0 % olmuşdur.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, nəql xətlərində yığılan üzvi mənşəli çöküntüləri təmizləmək, neftin nəqlini asanlaşdırmaq və ətraf mühitin ekolojo təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədilə modifikasiya olunmuş həlledicilərdən istifadə etmək olar.

Ədəbiyyat

1. Fontan və kompressor quyularının istismar üsulu. /Patent İ2003 0131 (AZ). C09K 3/00, E21B 37/06 –Hümbətov H.H., Mürsəlova M.Ə.,.Nuriyev N.B, Əsədov M.F. və b. 17.07.2003.

2. Губин В.Е., Гоник А.А., Емков А.А. Физико-химические основы применения ПАВ в трубопроводном транспорте высоковязкой нефти. //Нефтяное хозяйство, 1976, №7, с. 59-60.

3. Губин В.Е., Губин В.В. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. М.: 1982, 296 с.

4. Касперович А.Г., Нелепченко В.М., Мельцер Т.В. и др. Особенности сбора и транспорта высокопарафинистых нефтей северных конденсатно-нефтяных месторождений Тюменской области. //Обз. инфор. Серия: Подготовка и переработка газа и газового конденсата. М.: ВНИИЭГазпром, 1986, вып. 11, 27 с.

5. Мирзаджанзаде А.Х., Алиев Н.А., Юсиф-заде Х.Б., Салаватов Т.Ш., Шейдаев А.У. Фрагменты разработки морских нефтегазовых месторождений. Баку, 1997.

6. Патент США 3670752. Перекачка нефтей без подогрева при низких температурах. кл. 137-13 (F17D 1/16). Опубл. 29.07.72. г.

7. Способ транспортирования высоковязких структуированных жидкостей по трубопроводу. А.С. (СССР) 1571359.- БИ, №22, 1990.

8. Способ транспортировки высоковязкой нефти. Патент 2028538 (Россия). Опубл. 09.02.95.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНУТРИ ПРОМЫСЛОВОЙ ПЕРЕКАЧКИ НЕФТЕЙ

[1]Маммадов Э.А., [1]Асадов М.Ф., [1]Зейналова К.Л., [2]Алиева А.Ш.
[1]Азербайджанский технический университет, г. Баку, Азербайджан
[2]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан
neftoil.az@rambler.ru

В статье представлены результаты исследования растворителей с целью очистки органических отложений, накопившихся в стенках труб при транспортировки парафиновых и смоляных нефтей. Показано, что отложения, содержащие тяжелые компоненты нефти, легко растворяются в растворителях. Для увеличения растворимости асфальт-смола-парафиновых отложений растворители модифицировали нафтеновой кислотой и ее сложным эфиром с полипропиленом.

Ключевые слова: *нефть, осадки органического происхождения, растворитель, растворение, толуол.*

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF IN-FIELD TRANSPORTATION OF OILS

[1]Mammadov E.A., [1]Asadov M.F., [1]Zeynalova K.L., [2]Aliyeva A.Sh.
[1]Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
[2]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
neftoil.az@rambler.ru

The article presents the results of research of solvents for the purpose of purification of organic deposits accumulated in the walls of the pipe for the transportation of paraffin and resin oils. It is shown that the deposits containing heavy components of the oil are easily dissolved in the solvents. To increase the solubility of asphalt-resin-paraffinic compounds, the solvents were modified with naphthenic acid and its ester with polypropylene.

Key words: oil, sediments of organic origin, solvent, solution, toluene.

ABŞERON YARIMADASININ KİMYƏVİ TƏSİRLƏRDƏN YARARSIZ HALA DÜŞMÜŞ TORPAQLARINDA REKULTİVASİYA TƏDBİRLƏRİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

Rəhimova G.A.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
gunelrehimova24@gmail.com

Respublikamızda sənaye potensialı inkişafının müsbət tərəfləri olduğu kimi, mənfi təsirlərindən yaranmış problem torpaqlara kimyəvi təsirlər nəticəsində onların yararsız hala düşməsidir. Misal olaraq, neft və neft məhsullarının hasilatı, emalı kimi işləri göstərmək olar. Bu proseslərin həyata keçirilməsi münbit torpaqlara zərər vurması ilə yanaşı, atmosfer havasının keyfiyyətini də pisləşdirməkdədir. Bunun aradan qaldırılması üçün, mütləq şəkildə torpaqlarda rekultivasiya işləri aparılmalı, bu istiqamətdə yeni proqramlar işlənilməlidir.

Açar sözlər: *rekultivasiya, texnogen, antropogen, spektr, landşaft, mikroelement.*

Ölkə ərazisinin sahəsinin 2,5%-i, əhalisinin isə 40%-i Abşeron yarımadasının payına düşür. Abşeron yarımadası dünyanın ən qədim neft çıxarılan bölgələrindən biridir. Ölkənin sənaye

potensialının 70%-dən artıq hissəsi Abşeron yarımadasında, Bakı və Sumqayıt şəhərlərində cəmlənmişdir. Belə ki, bu ərazidə neft emalı, hasilatı, bununla yanaşı maşınqayırma, aqroistehsalat sahələri çoxluq təşkil edir. Bu proseslər nəticəsində texnogen ekoloji sistemlərin formalaşması yarımada landşaftının geniş spektrdə dəyişmələri baş vermişdir. Abşeron yarımadasında sənaye obyektlərinin yerləşdirilməsinə baxmayaraq, burada ekoloji təhlükəsizliklə bağlı bəzi məsələlər nəzərə alınmamışdır. Bütün bu illər ərzində ətraf mühütin mühafizəsi ilə bağlı heç bir norma və standartlara riayət edilməmişdir. İllər ərzində kimyəvi təsirlərdən təmizlənməməsi çirklənmiş torpaqların rekultivasiya olunaraq, yenidən bərpa olunmasına gətirib çıxarmışdır. Rekultivasiya prosesi müxtəlif təyinatlı tikililərin həyata keçirilməsi, inşaat materialları karxanalarının istismarı, yeraltı faydalı qazıntıların çıxarılması, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların bərpası və həmin yerlərin əlverişli formaya salınmasıdır. Yəni texnogen və antropogen təsirlər nəticəsində pozulmuş və ya çirklənmiş torpaqların bərpası nəzərdə tutulur [1-3].

Ekoloqların Abşeron yarımadasını ekoloji qiymətləndirməsinə görə 4 növ dərəcəyə ayrılmış landşaft pozulması mövcuddur:

1. Qənaətbəxş. 2. Mübahisəli. 3. Böhranlı. 4. Fəlakətli.

Qənaəbəxş dərəcədə pozulmuş torpaqlar dediyimiz zaman bu səthə aid olan torpaqlarda - torpaq və bitki örtüyü pozulmamışdır. İkinci növ landşaft pozulmasına aid olan ***mübahisəli*** dərəcədədir. Burada torpaq və bitki ötrüyü zəif pozulmuşdur. Landşaft üçüncü növ yəni ***böhranlı*** dərəcədə olduğu zaman relyef dəyişdirilmiş, bitki örtüyü məhv edilmişdir. Sonuncu dərəcədə ən pis formada olan torpaqlar – ***fəlakətli*** torpaqlardır. Bu növdə isə bütün landşaft elementləri məhv edilmişdir.

Bu təsnifata əsasən Abşeron yarımadasının 40% mübahisəli, 28% böhranlı, 7% fəlakətli, 6% qənaətbəxş hesab edilir. Bölgəyə ciddi mənfi təsirlər neft hasilatı, xam neftin çıxarılması bu kimi proseslərin həyata keçirilməsi nəticəsində münbit torpaqlara zərər vurması ilə yanaşı, atmosfer havasının keyfiyyətini də pisləşdirməkdədir.

Hətta aparılan tədqiqatlara görə müəyyən edilmişdir ki, Abşeron yarımadasının Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı, Xəzər rayonlarında neft və neft məhsulları ilə torpaqların çirklənməsi həm ətraf mühitə, həm də bir çox xəstəliklərin artmasına səbəb olmuşdur. Abşeron yarımadasında çirklənməyə məruz qalmış otlaqlar, kolluqlar və efemer bitkilər məhv olmuş, bəzi sahələrin ekosistemləri zəifləmişdir.

Neft və neft məhsulları kimi kimyəvi maddələrin təsirində çirklənmiş ərazilərdə yaşayan insanların orqanizmlərində bəzi çatışmamazlıqlar yaranır. Bunlardan bəzi elementləri mis, sink, yod, molibden, kobalt saya bilərik. Onuda qeyd edə bilərik ki, torpaqların çirkləndirilməsində əsas yeri mikroelementlər, ağır metallar tutur. Hətta bəzi ağır metallar vardır ki, insan orqanizmasına daxil olduğu zaman zəhərlənməsinə, məhvinə gətirib çıxarır. Daha sonra çirklənmələr sırasında yeraltı və yerüstü suların çirklənməsini xüsusilə vurğulamaq lazımdır. Çünki, yeraltı və yerüstü miqrasiya edən sularda neft və neft məhsullarına aid olan təhlükəli fenollar, üzvi aktiv maddələr, xromat-anionlar dövr edir. Belə çirklənmiş sular landşaftın hidrorelyefinə təsir edir və Xəzər dənizinin sahili boyunca, sızaraq sahil boyu suların çirklənməsinə səbəb olur.

Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, neft və neft məhsulları ilə 7500 hektar ərazi mövcuddur. Həmin bu ərazilər ARDNŞ-nin balansındadır və çox çirklənmədən, az çirklənməyə doğru bərpa işləri görülür. ARDNŞ-nin Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi və bərpası üzrə statistik məlumatlarına əsasən yarımada ərazisində neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş sahələrin çirklənmə dərəcəsinə görə təsnifləşdirilməsi aşağıdakı kimidir.

Zəif çirklənmiş torpaqlar - 900 hektar, orta dərəcədə çirklənmiş torpaqlar - 2000 hektar, çox çirklənmiş torpaqlar - 3356 hektar, neft tullantıları ilə tam örtülmüş torpaqlar - 4690 hektar, tam bitum altında qalmış torpaqlar -197 hektar təşkil edir.

Bütün bunlar onu göstərir ki, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların rekultivasiya tədbirlərinə ciddi ehtiyac vardır. Rekultivasiya tədbirləri görülmüş torpaqların mikroflorasının fəaliyyəti aktivləşir, fermentasiya aktivliyi yüksəlir. Torpaqların rekultivasiyası birbaşa dəqiq müddət çərçivəsində həyata keçirilmir. Çünki, həmin torpaqların təmizlənməyə verəcəyi cavab reaksiyası müxtəlif ola bilər. Məsələn, bioloji yolla torpaqların rekultivasiyası zamanı meşə və meşə-çöl zonalarında bitki örtüyünün formalaşması üç mərhələdə, müxtəlif müddətdə baş verir.

Ekoloji problemlərin həlli hazırda kainat qarşısında duran mühüm və aktual məsələlərdən birinə çevrilmişdir. İnsanlarda ekoloji şüurun genişləndirilməsi və ətraf mühiti diqqət mərkəzində saxlamaq məqsədilə BMT-nin qərarına əsasən 5 iyun tarixi 1972-ci ildən etibarən "Beynalxalq Ətraf Mühit Günü" kimi qeyd edilir.

Ölkəmizdədə ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması məsələsi daim diqqət mərkəzindədir və bu məqsədlə bir sıra qərarlar verilmişdir. Görülən işlər içərisində gərgin ekoloji vəziyyəti ilə seçilən Bakı şəhəri ətrafında və Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiyasının həyata keçirilməsini və bütövlükdə ətraf mühitin bərpası üçün atılan addımlar böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu problemlərin aktuallığı nəzərə alınaraq, 2010-cu il ölkəmizdə "Ekologiya ili" elan edilmişdir. Bu istiqamətdə aparılan işlərin sürətləndirilməsi və səmərəliliyinin artırılması üçün kompleks tədbirləri özündə əks etdirən Dövlət proqramının yaradılması və həyata keçirilməsinə ehtiyac vardır. Bütün bunlar nəticəsində görülən işlər torpaqların və ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasına öz töhvəsini verəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Qəhrəmanlı Y.V., Xəlilova A.Ə., Vəliyeva S.A., Hacıyev A.İ. Qismən şorlaşmış torpaqların meliorasiyasında drenajın və yumanın layihələndirilməsi. Dərs vəsaiti. Bakı: 2015, 103 s.

2. Qəhrəmanlı Y.V. Mühəndis meliorasiyası. Dərslik. Bakı: "Təhsil" NPM, 2004, 310 s.

3. Qəhrəmanlı Y.V., Səfərli S.A., Xəlilova A.Ə. Meliorasiya, rekultivasiya və torpaq mühafizəsi. Dərslik. Bakı: 2014, 298 s.

ЗНАЧЕНИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА, ПРИШЕДШИХ В НЕГОДНОСТЬ ИЗ-ЗА ХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Рагимова Г.А.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

gunelrehimova24@gmail.com

Развитие промышленного потенциала в нашей стране имеет как положительные, так и отрицательные эффекты связанные с химическим ваздействием на почву, которые делают её не функциональной, например, производство и переработка нефти и нефтепродуктов. В результате этих процессов, наряду с повреждением плодородных почв, ухудшается и качество атмосферного воздуха. Чтобы это устранить, необходимо провести мелиорацию земель и разработать новые программы в этом направлении.

Ключевые слова: рекультивация, техногенный, антропогенный, спектр, ландшафт, микроэлемент в результате химического воздействия на почвы.

IMPORTANCE OF RECULTIVATION MEASURES ON THE CHEMICALLY DEGRADED SOIL OF THE ABSHERON PENINSULA

Rahimova G.A.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
gunelrehimova24@gmail.com

As well as the positive aspects of the development of industrial potential in our country, the problem arising from its negative effects is that they become unusable as a result of chemical effects on soils. For example, the production and refining of oil and oil products. As a result of these processes, along with damaging fertile soils, it also worsens the quality of atmospheric air. In order to eliminate this, re-cultivation works must be carried out on the lands, and new programs must be developed in this direction.

Key words: recultivation, man-made, anthropogenic, spectrum, landscape, microelement.

İŞLƏNMİŞ SİNTETİK YAĞLARIN REGENERASİYASI

Əsgərova K.T., Abbasova Ş.B., Əliyev E.Y.
AMEA akad. Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
Kama.af-13@mail.ru

İşlənmiş təyyarə yağlarının (yarısintetik) regenerasiya üsulu təyin edilmişdir. Bunun üçün adsorbentin- bentonitin silikogeldən fərqli olaraq, yüksək təmizləyici qabiliyyəti olduğu nəzərə alınmışdır. Bentonitin müxtəlif qatılıqda və müxtəlif temperaturda adsorbent qabiliyyəti müəyyən edilmişdir. Adsorbentin və eləcə də temperaturun artmasının təmizlənmiş yağın çıxımına təsir göstərdiyi və təmizləmə prosesində yüngül fraksiyanın əmələ gəldiyi dəqiqləşdirilmişdir. Alınmış nəticə göstərir ki, yarısintetik yağlar olan baza yağları (turbin və s.) üçün ən yaxşı nəticələr 190-220 ^oC-də adsorbentin, işlənmiş yağın çıxımının 20-25% olmasıdır.

Açar sözlər: *adsorbentlər, bentonit, işlənmiş yağ, regenerasiya.*

Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, işlənmiş təyyarə mühərrik yağlarının təmizlənməsi üsulları çoxmərhələli olduqları üçün, bu proseslərin aparılması daha çox enerji sərfinə gətirib çıxarmaqla yanaşı, həm xüsusi avadanlığın tətbiqini zəruri edir, həm də bu yağların tərkibində sintetik yağların olması vakuum altında qovulma aparılmasının mümkünsüzlüyünə səbəb olur. Nə qələvi, nə turşu ilə təmizləmək, nə də distillə etməyə imkan vermir [6-8].

İşlənmiş sintetik aviasiya yağlarının regenerasiyasını həyata keçirmək üçün onun tərkibindəki oksidləşmə məhsullarının, aşqarların və doymamış birləşmələrin tam çıxarılaraq təmizlənməsinin aparılmasına imkan verən xüsusi üsullar tələb olunur. İşlənmiş yağların yüksək temperaturda adsorbentlər vasitəsilə təmizlənməsi perspektiv olub, çox sadə və az xərc tələb etdiyindən, bu sahədə elmi tədqiqat işləri aparılmış və nəticələr əldə edilmişdir [1,3,5].

İşlənmiş təyyarə mühərik yağlarının təmizlənməsində müxtəlif adsorbentlərin təsiri öyrənilmiş, adsorbent növü və miqdarıseçilmiş və adsorbsiya prosesində temperaturun rolu müəyyən edilmişdir [4, 2-10].

Təmizləmə temperaturunu, adsorbentin miqdarını və vakuumun dərinliyini dəyişdirməklə işlənmiş yağların silikogel, bentonit və nanohissəcikli bentonitlə təmizlənmə şəraiti öyrənilmişdir və alınan nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

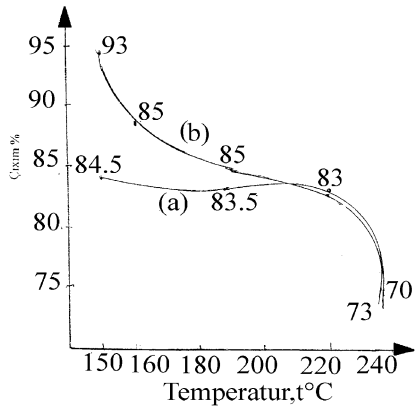
Cədvəl 1. İşlənmiş təyyarə yağlarının regenerasiya şəraiti

Yağların adı və markası	İşlənmiş yağın miqdarı, %	Adsorbentinmiqdarı,%	Reaksiya tempera-turu, °C	Yağın çıxımı, %	Yüngül frak-nın çıxımı,%	İtki, %	Kinemt. özlülük, 50, sst	Turşuluq, mq. KOH/q	Rəngi, kalori-metrlə
Baza yağı-DÜST POCC-RHx0,6 BOO846-2010						9,04-10		0	sarı
İşlənmiş	-	-	-	-	-	-	9,6	8	tünd qəhvəyi
		25	150	85,5	2,5	13,0	10,4	2	tünd sarı
		25	190	84	4,4	11,6	10,2	1	sarı
		20	220	83,5	6,7	10,8	10,7	1,5	sarı
		20	240	72	12,5	15,5	11,4	-	tünd sarı
Təmizləmə (silikogel)		25	150	70	3	27	10,8	0	tünd sarı
Turbonikoil-321 DÜST 2007 (M-8 yağına ekvivalent)						8,65		0	sarı
İşlənmiş	-	-	-	-	-	-	9,9	10,5	tünd qəhvəyi
	80	20	150	92	3,8	4,2	11,3	5,4	tünd sarı
	80	20	190	84	5,5	10,5	10,1	0,5	sarı
Təmizləmə (silikogel)	80	20	220	83	6,5	10,5	10,8	0	sarı
	75	25	230	80,5	8,5	11,5	11,7	0	sarı
	75	25	240	72,1	12,5	15,5	11,8	1	Tündsarı
	80	20	160	85,6	6	8,4	10,9	1	sarı

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, mühərrik yağı "Nikoil DÜİST B00846" yağının 50°C-də kinematik özlülüyü ν_{50}=10 sst-a qədər enir, yəni durulaşır. Bu yağı 20% bentonitlə (Azərbaycan) 220 °C temperaturda təmizlədikdə açıq sarı rəngli yağın çıxımı 85 %-ə qədər olur. Bu halda 6,5% yüngül fraksiya alınır və təmiz yağın özlülüyü 10,7 sst olur. Yağ itkisi 10%-ə qədər olur. Bu itki tərkibində, yəqin ki, aşqarlar, oksidləşmiş məhsullar və s. iştirak edir. 25% bentonit götürüb, temperaturu yüksəyə (245 °C) qaldırdıqda təmizlənmiş yağın çıxımı azalır, özlülüyü 11,4 sst olmaqla yüngül fraksiyanın çıxımı daha da çox olur (12,5%). Bentonit və silikogel katalizatorlarının effektliyini müəyyən etmək üçün onların eyni miqdarında (30%) və eyni temperaturda işlənmiş yağın təmizlənmə prosesi aparılmışdır. Cədvəldən göründüyü kimi bentonit katalizatoru silikogeldən yüksək təmizləyici effektə malikdir və təmiz sarı rəngli yağın çıxımı yüksəkdir. Onun qatılığı çox olur. Bu tip işlənmiş yağ üçün təmizləmə temperaturunun artması mənfi təsirini göstərir. İşlənmiş yağın təmizlənməsi üçün optimal şərait: 220 °C-də bentonitin miqdarı 20% -dir.

Təyyarə yağları içərisində ən çox istifadə olunan və M-8 yağına ekvivalent olan "Turbonikoil-321 (DÜST-2007)" yağının regenerasiyası xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Yağın standart üzrə özlülüyü 8,65 sst-dur. Bu işlənmiş yağın təmizlənməsi üçün bentonitin müxtəlif miqdarını (20%, 22%, 25%, 30%) və temperaturun təsiri öyrənilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi bentonitin miqdarı artdıqca təmizlənmiş yağın çıxımı azalır. Buna səbəb adsorbent vasitəsi ilə dərin udulmanın getməsi və yağın işlənməsi zamanı alınmış parçalanma məhsulunun qovulması ola bilər. Alınmış nəticələr onu göstərir ki, təmizlənmə prosesi ən çox temperaturdan asılıdır. Təmizlənmə temperaturu artdıqca təmiz yağın çıxımı azalır.



Şəkil 1. Təmizlənmiş yağ çıxımının temperaturdan asılılığı.

Şəkil 1-dən göründüyü kimi 160 ^{o}C-də bentonitin 30% miqdarında təmizlənmiş yağın miqdarı 93%-dir, lakin yağın rəngi bir qədər tünddür. Təmizləmə temperaturu 220 ^{o}C-ə qədər artdıqca çıxım tədricən azalır və 85%-ə qədər enir. Bu proses 220 ^{o}C-dən 245 ^{o}C-yə qədər temperaturda təmiz yağın çıxımının çox azalması ilə nəticələnir.

Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, silikogel-20%, bentonit 80% oluqda sintetik yağların təmizlənməsi çox asan gedir və alınan nəticələr yüksəkdir. Bu iki adsorbentin qarışığı ilə təmizlədikdə optimal temperatur 220^{o}C –dir. Alınmış nəticə əsasında geniş istifadə olunan aerobus yağı olan "Mobil Jet-2" Airbus Boeinq CFM-5 b(PRF-23699 STD)" işlənmiş yağının regenerasiyası ilə alınmış təcrübi partiya göstəriciləri işlənmiş standart (pasport üzrə) yağın göstəriciləri ilə müqayisə edilmişdir. Bu nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Regenerasiya edilmiş "Mil-L-23699" Mobil jet, PRF-23699F-STD, Nato O-156 DERDDEF-STAN yağının standart yağla müqayisəli göstəriciləri

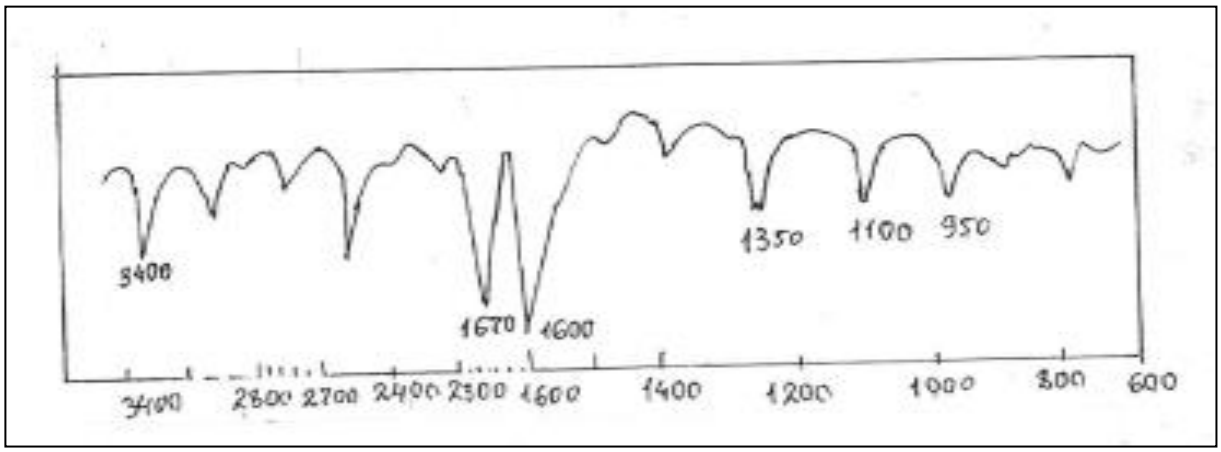
Sıra №	Göstəricilər	Standart yağ normaları	Regenerasiya olunmuş	Sınaq üsulu
1	Kinematik ızlülük,100 ^{o}C-də mm^2/S 50^{o} C-də	5.0-5.5 20.1	6.5 26.1	DÜİST-33-82
2	Sıxlıq,20^{o}C,kq/m^3	0.935	0.949	DÜST 3900-85
3	Turşuluqədədi,mq KOH/q	0.5	0.35	DÜST11362-96
4	Alışma temperaturu, ^{o}C, açıq putada təyin olunmuş	268	265	DÜST4333-87
5	Donmatemperaturu,^{o}C	-54	-46	DÜST 20287-91
6	Mexanikiqarışığınkütləfaizi	yoxdur	Yoxdur	DÜST6370-83
7	Suyunkütləmiqdarı,%	0.05	0	DÜST2477-65
8	Korroziyalılıq, DÜST3778-77-üzrə C-1 və C-2 qurğuşun lövhə, q/m	yoxdur	yoxdur	DÜST20502-75
9	Rəng ЦНТ kolorimetrlə	3	3.5	DÜST20284-74
10	Triboloji xassələri (20±5) ^{o}C siyrilmə əmsalı, Ls, H Kritik yük, Pk, H Qaynaq yükü, Pq, H	38 658 2150	42 800 2500	DÜST9490-75
11	Özlülükindeksi	-	-	DÜST 25371-97
12	Şəffaflıq,^{o}C	şəffaf	şəffaf	

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi təmizlənmiş yağda adsorbent vasitəsilə çıxarıldığına baxmayaraq onun özlülüyü standartdan bir qədər yuxarı olur lakin turşuluq ədədi aşağı düşür. Adsorbent vasitəsilə depressator aşqarı çıxarıldığından təmizlənmiş yağın donma temperaturu-8 ^{o}C fərqlənir.

Beləliklə, təmizlənmiş yağın bütün göstəriciləri standart yağınkına uyğun olduğu üçün bu regenerasiya metodu tətbiq oluna bilər.

İşlənmiş və təmizlənmiş yağların İQ- və UB- spektral analizləri aparılmışdır.

Spektral analizlərin nəticələrinə görə (şəkil 2) OH- qruplarına xas olan udulma zolaqları 3400 sm^{-1}, C=O qrupu 1670, 1600 sm^{-1}, C=C doymamış radikalı 1350 sm^{-1}, nitroqrup isə 1100, 950 sm^{-1} sahələrdə qeydə alınmışdır. Alınmış bu İQ- və UB- spektral göstəricilər yağların və aşqarların oksidləşməsindən və parçalanmasından xəbər verir. İşlənmiş sintetik yağların yuxarıda qeyd edilən silikogel və bentonit qarışığından ibarət adsorbentin iştirakında təmizlənməsi proeseslərində bu udulma zolaqları yoxa çıxır. Bu isə işlənmiş sintetik yağların regenerasiyasının başa çatmasının sübutudur.



Şəkil 2. Mobil-Jet-“ yağının təmizlənməsindən sonra yox olmuş udulma zolaqlarının İQ-spektrləri

Beləliklə, işlənmiş sintetik pentaeritrit aviasiya yağlarının optimal təmizlənmə şəraiti tərkibi 4:1 nisbətində silikogel:bentonitdən ibarət qarışığın 25% miqdarında tətbiqi ilə 200 ^{0} C temperatur rejimində həyata keçirilən şərait optimal şərait hesab olunur.

Ədəbiyyat

1. Большаков Г.Ф. Физико-химические основы образования осадков в реактивных топливах. М.: Химия, 1972, 289 с.

2. Монастырский А.Е. Регенерация, сушка и дегазация трансформаторного масла. СПб: ПЭИПК, 2002, 40 с.

3. Шашакин П.И., Брай И.В. Регенерация отработанных нефтяных масел. М.: Химия, 1970, 304 с.

РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ

Аскерова К.Т., Абасова Ш.Б., Алиев Э.Ю.
Институт химии присадок им. акад. А.М.Гулиева НАНА, г. Баку, Азербайджан
Kama.af-13@mail.ru

Разработан метод регенерации отработанных полусинтетических авиационных масел. Определена адсорбционная способность бентонита при различных концентрациях и температурах. Было установлено, что увеличение количества адсорбента, а также температура влияют на выход авиационного масла и что в процессе очистки образуется легкая фракция. Исследования показывают, что лучшим адсорбентом для базовых полусинтетических масел (турбинное и др.), является бентонит при 190-220 ^{o}C. При этом выход отработанного масла составляет 20-25%.

Ключевые слова: адсорбент, бентонит, отработанное масло, регенерация

THE REGENERATION OF SYNTHETIC WASTE OILS

Askerov K.T., Abbasova Sh.B., Aliyev E.Y.
Institute of Chemistry of Additives named after acad. A.M.Quliyev of ANAS, Baku, Azerbaijan
Kama.af-13@mail.ru

Exhaust air oil (synthetic) method of regeneration has been defined. For this type of adsorbentin defined, in contrast to the high-purification capacity of bentonite silikogels were taken into account. It was determined at different temperatures and different concentration of bentonite adsorbent capacity. As well as an increase in temperature affect the yield of purified adsorbentin oil and cleaning of the light fraction of the formed concrete. The obtained results show that for the best results in 190-220 ^{o}C adsorbentin, trimmed of fat is 20-25% yield.

Key words: adsorbents, bentonite, used oil, regeneration

VI BÖLMƏ
KİMYA TƏHSİLİNDƏ YENİ YANAŞMALAR

VI СЕКЦИЯ
НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

VI SECTION
NEW APPROACHES IN CHEMISTRY EDUCATION

ŞAGİRDLƏRİN İDRAK FƏALİYYƏTLƏRİNİN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİNİN DİDAKTİK ƏSASLARI

[1]Məhərrəmova A.S., [1]Abdullayeva H.B., [2]Musayeva A.V.
[1]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
[2]Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran ş., Azərbaycan
aida.maharram.63@mail.ru

Məqalədə ümumtəhsil məktəblərində tədrisin əsas məqsədi, biliklərin səmərəli mənimsənilməsi ilə idrak fəaliyyətinin inkişaf etdirilməsi məsələsi tədqiq olunmuşdur. Əyani-obrazlı fikirləşmədə situasiyanın göz önünə gətirilməsi, onu təşkil edən hissələr üzərində problemin həllinə aparan müxtəlif əlaqələrin müəyyən edilməsi, səbəb-nəticə əlaqələrinin araşdırılması və problemin həll edilməsi tədqiq edilmişdir. Eksperimental–psixoloji tədqiqatlar nəticəsində tədris prosesində nəzərə alınması mühüm olan faktlar müəyyənləşdirilmiş və onların əsasında bəzi qaydalar formalaşdırılmışdır.

Açar sözlər: idrak fəaliyyəti, didaktika, dərketmə, tədris fəaliyyəti, məntiqi ardıcıllıq.

Həyatın bütün sahələrində həlli vacib olan problemlərlə bir neçə yüz il bundan əvvəlkinə nisbətən daha tez-tez rastlaşırıq. Ona görə də təhsil sahəsinə verilən tələblər daha aktualdır. Müasir təhsil sistemi aktiv, müstəqil qərarlar qəbul edə bilən, yaradıcı surətdə fikirləşən, problemləri qeyri-standart və səmərəli surətdə həll edə bilən insanlar tərbiyə etməlidir.

Ümumtəhsil məktəblərində tədrisin əsas məqsədi biliklərin effektiv mənimsənilməsi ilə idrak fəaliyyətinin inkişaf etdirilməsidir. İdrak fəaliyyətinin səmərəli inkişaf etdirilməsi şagirdlərin fəal tədris fəaliyyətində biliklərin mənimsənilməsi prosesində həyata keçirilir. Dərketmənin bütün mərhələlərində aktiv zehni fəaliyyət təmin edildikdə təhsilalan özü üçün yeni bilik əldə edir. Həmin biliklərdən sonra qarşılaşdığı problemlərin həllində istifadə edir.

Müasir didaktikanın əsas prinsiplərindən biri şagirdlərin təhsili ilə idrak fəaliyyətlərinin qarşılıqlı əlaqəsidir.

Dərketmənin predmeti bizim şüurumuzdan asılı olmadan mövcud olan maddi aləmdir. Dərketmə təcrübəyə yəni dərkedənin-subyektin onu əhatə edən reallığa təsiri nəticəsində yaranan

təəssürata – hissiyata əsaslanır və dərkedənin şüurunda obyektiv reallığın aktiv formada əks olunmasıdır [1]. Dərketmənin nəticəsi reallıqla uzlaşdıqda həqiqi olur, onun nəticəsi yeni mühakimə yaxud prosesin şüurda canlandırılmış obrazı praktikada əksini tapdıqda dərketmənin əhəmiyyəti böyük olur.

Şagirdlərin səmərəli tədris fəaliyyətinə obrazlı fikirləşmənin əhəmiyyətli dərəcədə təsiri var. Nəzəri və praktiki olmaqla iki cür fikirləşmə var. Nəzəri fikirləşmə öz növbəsində abstrakt və əyani-obrazlı olmaqla iki yerə bölünür. Nəzəri-abstrakt fikirləşmədə problemin həlli əvvəldən axıra qədər beyində aparılır. Bu zaman indiyə qədər mövcud olan bililk ehtiyatından, anlayışlardan istifadə edilməklə məntiqi mühakimələr aparılır. Praktik fikirləşmədə insan zehni əməliyyatları real predmetlər əsasında aparır.

Əyani-obrazlı fikirləşmədə stiuasiya göz önünə gətirilir onu təşkil edən hissələr üzərində problemin həllinə aparan müxtəlif əlaqələr müəyyən edilir, səbəb və nəticə əlaqələri araşdırılır, nəhayət problem həll edilir.

Bu prosesdə obrazlı fikirləşmə əsas rol oynayır. Predmetlə, onların xassələri və bir-birinə təsiri araşdırılır. Bu zaman dərketmənin fəallığı artır, məntiqi fikirləşmənin elementləri formalaşır, şagird problemi həll etmək üçün fikirləşməli olur və həyatda ona oxşar olan predmet və hadisələrdən yaradıcılıqla istifadə edir.

İnsanda nəyisə dərketmə zərurəti yarandıqda fikirləşməyə başlayır. Fikirləşmə problem yaxud sualla başlayır, proses yaxud predmet onu təəccübləndirdikdə və tam başa düşülmədikdə zehni gərginlik artır, problemin həlli zərurətə çevrilir [2].

Eksperimental–psixoloji tədqiqatlar nəticəsində tədris prosesində nəzərə alınması vacib olan faktlar müəyyənləşdirilmiş və onların əsasında aşağıdakı qaydalar formalaşmışdırılmışdır.

1. Zehni fəaliyyətin obrazlı komponentləri onun müvəffəqiyyətli olmasına müsbət təsir edir.

2. Obrazlı düşünmə yalnız bədii yaradıcılıqda deyil, həmçinin yaradıcılıq tələb edən digər sahələrdə də səmərəli olur.

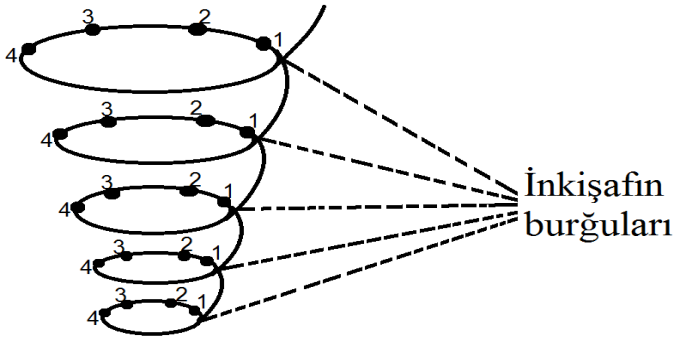
3. Fikirləşmənin məntiqi və obrazlı komponentlərinin qarşılıqlı əlaqəsinə şəxsiyyətin intellektual inkişafının baza mexanizmlərindən biri kimi baxmaq lazımdır [3].

Elmi tədqiqatlarda dərketmənin praktikadan nəzəriyyəyə və əksinə hərəkətində aşağıdakı etaplar həyata keçirilir: problemin həllinin zəruriliyi–problemin həllinə yönəldilən fərziyyə (ilkin güman)–hipotez–nəzəriyyə –nəzəriyyənin inkişaf etdirilməsi–praktikada onun doğruluğunun yoxlanması–yeni və daha dərin problemlərin yaranması [4-59].

Şagird ona təqdim olunan məsələni (problemi) həll etmək üçün onu analiz etməli olur. Bunun əsasında indiyə qədər mövcud olan biliklərədn istifadə etməli olur. Prosesin mahiyyətini tam aydınlığı ilə dərk etmək üçün çatışmayan informasiyaları müəyyən edir, sonra onları müxtəlif mənbələrdən əldə edir və onların arasında yeni əlaqə formalarını tapır. Məntiqi ardıcıllıqla hərəkət etdikdə bəzi hallarda yeni və gözlənilməyən nəticə əldə edilir. Bu şagirdə sevinc gətirir. Bunlara problemli – yaradıcı məsələlərin həllində daha çox rast gəlinir.

Müvafiq mövzuların tədrisində və onlara aid biliklərin yaradıcı surətdə tətbiqi prosesində dərketmə və ona müvafiq olaraq idrak fəaliyyəti spiralvari (şəkil) inkişaf edir [4].

Mövzunun tədrisinin sonuna yaxın tədqiqat xarakterli tapşırıqlar yerinə yetirirlər. Bilik ehtiyatı toplandıqca hazır biliklərin yaddaşa köçürülməsi və qismən axtarıcılıq tələb edən çalışmaları problemli – yaradıcı tapşırıqlar əvəz edir. Tədris ili müddətində bunlar tsiklik olaraq təkrar edilir. Nəticədə fənnin tədrisinə verilən təhsil vəzifələri və didaktik tələblər yerinə yetirilir. Bilik və bacarıqların həcmi artır, bunlar yeni keyfiyyət kəsb edir. Bunlardan əlavə şagirdin tərbiyəsi və idrak fəaliyyətinin inkişaf etdirilməsi təmin edilir.



1. Qarşıya məqsədin qoyulması (problemin həllinin vacibliyinin dərk edilməsi).
2. Problemi həll etmək üçün planın tərtibi.
3. Planın yerinə yetirilməsi.
4. Problemin həllinin düzgünlüyünün yoxlanılması və fəaliyyətin qiymətləndirilməsi.

Şagirdin səmərəli tədris fəaliyyətinin təşkili üçün tədris olunan hər yeni mövzunun məntiqi məzmunu olmalıdır. Yəni öyrənilən tədris materialı bundan əvvəlkilərə əsaslanmalı və sonra öyrəniləcək mövzular üçün baza rolunu oynamalıdır. Bu prinsip əsasında qurulan tədris prosesində şagird hərtərəfli tədris fəaliyyətində tədrisin obyektindən fəaliyyətdə olan subyektə keçir.

Öyrənilən mövzu kənardan gətirilməməli, o, şagirdin fikirləşməsindən və məsələyə məntiqi yanaşmasından yaranmalıdır. Fəai/interaktiv təlim üsullarında bu tələblərə motivasiyanın qurulması ilə nail olunur. Əgər şagirdlərin fəallığı yüksək səviyyədə təşkil olunarsa bəzi suallara cavab tapılır. Məsələn:

Kimya nəyi öyrənir? Biz kimyanı nə üçün öyrənməliyik? Biz kimyanı necə öyrənməliyik?

Sonuncu sualı müzakirə etdikdə şagirdlər laboratoriya avadanlıqları və kimyəvi maddələrlə davranmaq qaydaları ilə tanış olurlar. Sadə kimyəvi təcrübələri müşahidə edirlər. Sonra bunlar ilk kimyəvi anlayışları mənimsəmək üçün dayaq, istinad rolunu oynayır. Abstrakt anlayışlar atomar səviyyədə öyrədilir və kimyəvi element anlayışı formalaşdırılır. Atom-molekul təliminə aid ilkin biliklər: K (konkret) → A (abstrakt) → K (konkret) sxemi üzrə mənimsənilir.

Atomun ölçüsü haqqında daha aydın təsəvvür yaratmaq üçün müqayisələrdən istifadə edilməlidir. 1 sm^3 dəmirdə olan atomların sayı $8{,}5 \cdot 10^{22}$ bərabərdir. Əgər bu atomların hər birinin diametrini 1 mm-ə qədər böyütsəydik onlar birlikdə 44 min km^3 həcm tutardılar. Əlbətdə bunların yəni 1 sm^3 dəmirdə olan atomların sayı şagirdlərə hələ məlum deyil. Onlara bildirilməlidir ki, biz sonrakı dərslərdə bunlara yenidən qayıdacağıq və sizinlə birlikdə doğru olduğunu hesablamalarla sübut edəcəyik. Mol və Avaqadro ədədinə aid biliklər formalaşdırıldıqda yuxarıdakılar şagirdlərə xatırladılır və onlar aşağıdakı hesablamaları yerinə yetirilər:

$$\rho\ (Fe) = 7{,}9\ q/sm^3; \quad M\ (Fe) = 56\ q/mol$$

$\frac{7{,}9}{56}$ mol dəmirdə $\frac{7{,}9}{56} \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} = 0{,}85 \cdot 10^{23} = 8{,}5 \cdot 10^{22}$ atom var.

Sonra şagirdlərə bidlirilir ki, elm və texnikanın inkişafı sayəsində elə cihazlar düzəldilmişdir ki, onların köməyi ilə atomları görmək olur Onlar aydınlaşdırıcı, zond və tunel mikroskoplarıdır. Bunun çox böyük elmi və praktik əhəmiyyəti var. Eyni zamanda bizim materiyanı dərk etmək sahəsində biliklərimizi daha da dərinləşdirir .

Öyrənmənin konkretdən abstrakta və ondan yenə konkretə istiqamətində təşkili atom-molekul təliminin süurlu surətdə mənimsənilməsinə və kimyanın bu təməl üzərində qurulması inamını formalaşdırır.

Kimyanın öyrənilməsinin ilk mərhələsi müşahidələr, eksperimentlər və bunlardan çıxan nəticələr üzərində qurulur. Kimyəvi anlayışlar formalaşdıqca məntiqi mühakimələr üstünlük təşkil edir, onların düzgünlüyünü sübut etmək üçün eksperimentə müraciət edilir.

Bunlar şagirdlərin idrak fəaliyyətlərini inkişaf etdirməkdən əlavə kimyanın maddələrdə baş verən kəmiyyət dəyişikliklərindən əsaslı keyfiyyət dəyişikliklərinə keçid haqqında elm olmasının dərk edilməsinə səbəb olur. Dərketmənin maddələrin tərkibi, quruluşu və xassələri arasında əlaqənin bir-birini tamamlaması və ilkin şərt olması istiqamətə inkışafı təmin edilir.

Ədəbiyyat

1. Кузнецова Л.М. К изучению химической термодинамики. // Химия в школе, Москва, 2006, № 4, с. 276-280.

2. Махмудов Т.А. Как мы готовим учащихся к олимпиаде. // Химия в школе, Москва, 1994, № 6, с. 58-60.

3. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. М.: Просвещение, 1989, 173 с.

4. Пенев А. Исследовательский подход в обучении химии. // Химия в школе, Москва, 1996, № 2, с. 79-82.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ В ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

[1]Магеррамова А.С., [1]Абдуллаева Г.Б., [2]Мусаева А.В.

[1]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

[2] Ленкораньский государственный университет, г. Ленкоран, Азербайджан

aida.maharram.63@mail.ru

В статье исследованы задачи развития познавательной деятельности учащихся общеобразовательных школ с целью эффективного усвоения знаний в процессе обучения. А также исследованы при визуально-образном мышлении представление ситуации визуально, выяснение различных связей, ведущих к решению составляющих частей проблемы, причинно-следственные связи и решение самой проблемы. В ходе экспериментально-психологического исследования были выявлены основные факты процесса обучения и сформированы некоторые правила.

Ключевые слова: позновательная деятельность, дидактика, понимание, педагогическая деятельность, логическая последовательность.

DIDACTIC FOUNDATIONS OF THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS

[1]Maherramova A.S., [1]Abdullaeva H.B., [2]Musaeva A.V.

[1]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

[2] Lenkaran State University, Lenkaran, Azerbaijan

aida.maharram.63@mail.ru

The article investigates the tasks of developing the cognitive activity of students of general education schools in order to effectively assimilate knowledge in the learning process. Also, the visual representation of the situation, the clarification of various connections leading to the solution

of the constituent parts of the problem, cause-effect relationships and the solution of the problem itself were investigated. In the course of the experimental psychological research, the main facts of the learning process were revealed and some rules were formed.

Key words: cognitive activity, didactics, understanding, pedagogical activity, logical sequence.

DİSTANT TƏHSİLİN TƏSNİFATI VƏ NÖVLƏRİ

[1]Əskərov A.B., [2]Həşimov X.M.
[1]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
[2]Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC), Bakı ş., Azərbaycan
askerov.agaisa55@mail.ru

Məqalədə distant təhsilin təsnifatı, növləri, bu təhsiln üstün cəhətləri qeyd olumuşdur. Əsas istiqamət kimi distant təhsilin müasirliyi, təlimi və iqtisadi səmərəliliyi və praktik tətbiqinin daha asan olması göstərilmişdir. Tədris prosesinin müvəffəqiyyəti təlimi həyata keçirən müəllimin peşəkarlığından, ona yaradılan təlim şəraitindən, təlim vasitələri və informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının tələbata cavab verməsindən asılıdır. Deyilən amillər düzgün təşkil olunarsa, distant təhsilin əyani təhsil formasından geri qalmayacağı fikri əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər: *distant təhsil, onlayn, mütəhərrik, mobil, psixoloji amil.*

İllərdir istifadə olunan klassik əyani təlim forması daha çox möhkəmlənərək geniş tətbiq olunur. Bu günə kimi əyani təhsil sistemi öz fuksiyasını çox gözəl yerinə yetirərək lazımı səviyyədə kadr hazırlanmasına nail olmuşdur. Lakin həyat inkişaf edərək təhsildə də reformaların aparılmasını həyatı tələb kimi qarşıya qoyur. Araşdırmalar göstərir ki, əyani təhsil baxmayaraq ki, keyfiyyətli kadr hazırlanmasında müstəsna dərəcədə üstünlüklərə malikdir, amma iqtisadi baxımdan çox vəsait tələb edən təlim formasıdır.

Məntiqi olaraq seçim distant təhsil üzərində dayanır. Bu təhsil sisteminin tətbiqi təhsil sisteminə hansı uğurları bəxş edəcəkdir? Distant təhsilin tətbiqinin işçi mexanizmini araşdıran mütəxəssislərin fikrinə əsasən demək olar ki, açıq distant təhsil sisteminin bir sıra özünəməxsus üstünlükləri var. Üstünlüklər sırasına distant təhsilin iqtisadi səmərəliliyi, hər bir kəs üçün istifadə oluna bilməsi, əlverişliliyi, daha mütəhərrik olması və s. aid etmək olar.

Məlumdur ki, distant təhsil onla distant təhsilin yın təhsil formasıdır. Buna baxmayaraq tədris proqramları, onların həcmi, məzmunu heç bir formada əyani təhsil proqramlarından fərqlənmir.

Statistik məlumatlara əsasən distant təhsilin tam formalaşmasına on il zaman və yüzəlli milyon manat həcmində maddi vəsait lazımdır. Xərclər sırasına əsasən elektron resursların hazırlanması daxildir. Bu məqsədlə təhsilə ayrılan büdcədən hər il 1,5-2,5% vəsait ayrılarsa, problem 9-10 il ərzində həll edilə bilər. Dünya praktikasında bu işlər təqribən 15 ildən gec olmayaraq tam həyata keçirilmişdir. Məlumdur ki, hər bir yeni addım müəyyən maddi və digər çətinliklərə malikdir. Lakin olkəmizin iqdisadi gücünü nəzərə alaraq bu təlim formasının azərbaycanda həyata keçirilməsi real olaraq həyata keçirilməsi mümkün olan və qəbul ediləndir.

Məlum həqiqətdir ki, tələbələrin (təhsil alanların) hər gün auditoriyada oturması və müəllim ilə təması əsas şərt ola bilməz. Bu tədris forması əhalinin müxtəlif təbəqələrinin və fiziki qüsurlu insanların da iştirakına eyni formalı və səviyyəli imkanlar yaradılır. Burada bərabərlik, sosial ədalət və aşkarlıq prinsipi tam həyata keçirilir.

Tədris prosesinin müvəffəqiyyəti təlimi həyata keçirən müəllimin peçəkarlığından, ona yaradılan təlimi şəraitdən asılıdır. Yaradılan şərait, təlim vasitələri və İKT-ı tələbata cavab verərsə bu zaman distant təhsilin verəcəyi bliklərin səviyyəsi əyani təhsil formasından geri qala bilməz, hətta onu üstələyə bilər. Bir də unutmaq lazım deyil ki, artıq dünya təcrübəsində bir sıra ölkələrdə bu tədris forması özünü doğrultmuşdur. Bizim ölkəmizdə də bu tədris formasını daha mükəmməl mənimsəmək və icra etmək məqsədi ilə müəyyən dəyərli işlər, seminarlar və treninqlər aparılır.

Bu gün artıq hər bir insanın imkanı var ki, distant təhsil haqqında məlumatları, eləcə də bir çox təhsil növləri üzrə lazımı bilgiləri əldə edə bilsin.

Müsir mərhələdə arzulayan hər bir şəxs distant təhsil vasitəsilə:

- ali təhsil ala bilər;
- magistraturada təhsilini davam etdirə bilər;
- ikinci ali təhsil ala bilər;
- xarici dil öyrənə bilər;
- MBA proqramı üzrə təlim kursu keçə bilər;
- internet-treninqlərdə iştirak etə bilər;
- ixtisas kurslarında iştirak edə bilər;
- orta təhsil ala bilər.

Distant təhsil əsasən aşağıdakı hallarda əlverişlidir:

- ailə vəziyyəti əyani təhsil almağa imkan verməyən, maddi vəziyyəti ilə bağlı işləyənlər, dərsə getməyə fiziki və maddi imkanı olmayanlar üçün;
- ikinci ixtisas almaq arzusunda olan, pezə bacarığını artırmaq, işləməklə bərabər bilgilərini artırmaq istəyən şəxslər üçün;
- hər zaman biliklərini artırmaq, inkişaf etdirmək arzusunda olan və dünya görüşünü daha da inkişaf etdirmək istəyənlər üçün;

Distant təhsilin daha bir üstünlüyü ondan ibarətdir ki, distant təhsil sayəsində eyni zamanda bir neçə kursda iştirak etmək olar.

Statistik məlimatlara əsasən dünya təcrübəsində distant təhsil əsasən 25 yaş civarını əhatə edir. Amma distant təhsil forması hamı üçün qəbul ediləndir, münasibdir.

İllərdir istifadə olunan əyani təhsil formasının da bəzi üstün və çatışmamazlıqları məlumdur. Bu mənada distant təhsilin də bəzi müsbət və mənfi cəhətləri yox deyildir.

Distant təhsilin müsbət cəhətləri sırasına aşağıdakıları aid etmək olar:

1. Təlim kurslarının iqtisadi səmərəliliyi. Belə ki, ənənəvi təhsildən fərqli olaraq elektrik enerjisinə, su, qaz sərfiyyatına, ixtisas lıaboratoriyalarına, fənn kabinetlərinin təchizinə, bahalı avadanlıqların alınmasına ehtiyac olmur. Bu təhsil formasında tələbələrin müstəqilliyi tam təmin olunur. Onların öz vaxtlarını sərbəst olaraq səmərəli formada bölmək imkanları yaranır, müstəqil işləmək və öyrənmək imkanı əldə olunur, tələbə sayı məhdud olmur. Deyilən amillərdən asılı olaraq təbii olaraq distant təhsilin qiyməti əyani təhsillə müqayisədə daha münasib və qənaətli olur.

2. Distant təhsildə məsafə və məkan amili olmur. Bu təlim forması hamı üçün istifadə imkani yaradir.

3. Distant təhsildə psixoloji amil anlamı arxa plana keçir.

4. Təhsilin distant formasında tələb olunan əsas texniki vasitə internetin varlığıdır. Əgər internet varsa tələbə istənilən təlimi və elmi bilikləri mobil formada əldə edə bilər.

5. Distant təhsil içtimai yüklənmiş insarlar üçün vahid təhsil formasıdır. Onlar öz karyeralarına xələl gəlmədən savadlana bilərlər.

Təhsil üzrə ekspert Rüfət Əliyevin araşdırmalarına görə, "distant təhsil şübhəsiz ki, qarşısına

məqsəd qoyanlar və bunun ona nə üçün lazım olduğunu anlayanlar üçün səmərəli təhsil formasıdır. Belə təhsil özünütəhsil prosesini planlaşdırmağı və ona nəzarət intizamını tərbiyə edir.

Ədəbiyyat

1. Barbarant Jean-Claude. Enseignement à distance: réalités, enjeux et perspectives, Conseil économique et social. /Paris, 1997, 205 p.

2. Lemoine Marie-Hélène. La formation à distance : dossier documentaire, CIEP, Service de documentation, 1999/02, dossier 154 p.

3. Porter Lynnette R. Creating the virtual classroom: distance learning with the Internet, John Wiley & Sons/New-York/États-Unis, 1997, 260 p.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

[1]Аскеров А.Б., [2]Гашимов Х.М.

[1]Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

[2]Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку, Азербайджан

askerov.agaisa55@mail.ru

В статье отмечены классификации, виды дистанционного обучения и преимущественные качества этого обучения. Показано, что основным направлением в дистанционном обучение является его современность, и легкодоступное практическое применение. Успех учебного процесса зависит от мастерства преподавателя, который претворяет в жизнь обучение, от созданных условий, учебных пособий и от требований, отвечающих информационно-коммуникационным технологиям. При правильной организации названных факторов дистанционное обучение не будет отличаться от очной формы обучения.

Ключевые слова: дистанционное обучение, онлайн, мобильный, психологический фактор.

CLASSIFICATION AND TYPES OF DISTANCE EDUCATION

[1]Askerov A.B., [2]Hashimov Kh.M.

[1]Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

[2]Azerbaijan State Economic University, Baku, Azerbaijan

askerov.agaisa55@mail.ru

The article highlights the classification, types of distance learning and the quality of this training. It is shown that the main direction in distance learning is its modernity, and easily accessible practical application. The success of the educational process depends on the mastery of the teacher, who pretends to be a lifelong learner, from the conditions created, textbooks and requirements for information and communication technologies. With proper organization of the factors called distance learning, there will be no difference from the full form of training

Key words: distance learning, online, mobile, psychological factor.

KİMYA FƏNN KURİKULUMLARININ İNTEQRATİV XARAKTERİ VƏ TƏTBİQİ YOLLARI

Quliyeva Y.A.
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
yegane_calal_84@mail.ru

Məqalədə VIII sinfin kimya kursunda şagirdlərdə kimya biliklərinin formalaşmasında fənlərarası inteqrasiya tiplərindən bəhs edilir. Kimyanın tədrisi zamanı tətbiq edilən inteqrasiya tiplərinin izahı, kimyanın digər fənlərlə əlaqəsinin təsviri verilir. Tədris prosesində müəllimlərin fənlərarası inteqrasiyaya diqqət yetirmələrinin vacibliyi qeyd olunur.

Açar sözlər: *kimya fənn kurikulumları, inteqrativ xarakter, fənlərarası əlaqə, şaquli inteqrasiya, üfüqi inteqrasiya.*

Müasir dünyada sosial, mədəni və texnoloji sahədə sürətlə baş verən dəyişikliklər təlim prosesində də yeniliklərin edilməsinə gətirib çıxarır. Təlimin stimullaşdırılmasında, şagirdlərin fəallığının təmin edilməsində, şagirdlərin elmi dünyagörüşünün formalaşmasında inteqrasiyanın rolu əvəzedilməzdir. İnteqrasiya müasir təlimin əsas prinsiplərindən biri olduğu üçün hər zaman öz aktuallığını qoruyub saxlayır. İnteqrasiya, ümumi anlamda elmi anlayışları və təlim üsulları bir-birilə əlaqəli olan fənləri bir yerə toplayır. Bu, müsbət hal kimi qeyd edilir. Məhz bu səbəbdən, məktəbdə inteqrasiyaya daha çox müraciət olunur. Buna görə də, hər bir kimya müəllimi, o cümlədən VIII sinifdə kimya fənnini tədris edən müəllimlər çalışmalıdır ki, mövzuların tədrisi zamanı inteqrasiyanı mümkün olduğu qədər çox nəzərə alsınlar. Bunun üçün daim öz üzərində işləmək, digər fənləri və əlavə vəsaitləri araşdırmaq lazım gəlir. Müəllimin tətbiq etdiyi inteqrasiya elmin məntiqinə müvafiq olmalı, şagirdlərin təfəkkürünün inkişafına töhvə verməlidir.

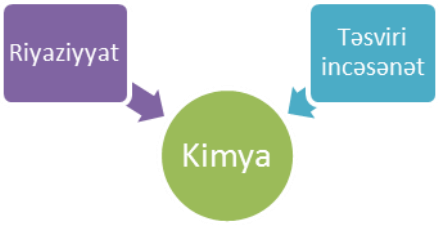
Kimya fənninin tədrisi zamanı iki növ inteqrasiyadan daha çox istifadə olunur.

1. Fəndaxili (şaquli və üfüqi).
2. Fənlərarası (üfüqi).

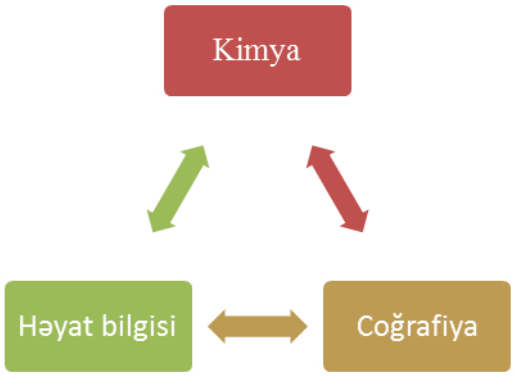
Kimyanın tədrisində elə ilk dərslərdən fəndaxili və fənlərarası inteqrasiyaya diqqət yetirmək lazım gəlir [1, səh.13].

Fəaliyyət istiqamətinə əsasən fənlərarası inteqrasiyanın birtərəfli, ikitərəfli və çoxtərəfli tipləri qeyd olunur. Fəaliyyət istiqamətinə əsasən fənlərarası inteqrasiyanın əsas tiplərini ayıraraq aid olan tərəfləri şərti şəkildə *A, B, C, D* və s. hərfləri ilə işarələyək. Əgər *B A*-ya istiqamətlənsə (B → A), o zaman bu birtərəfli əlaqə olacaqdır, əgər *B* və *C A*-ya istiqamətlənsə, onda bu əlaqə (B → A← C) ikitərəfli; *B, C və D A*-ya istiqamətlənsə, onda bu çoxtərəfli əlaqə olacaqdır. Aşağıda verilmiş sxemlərdən bunlar daha aydın görünür:

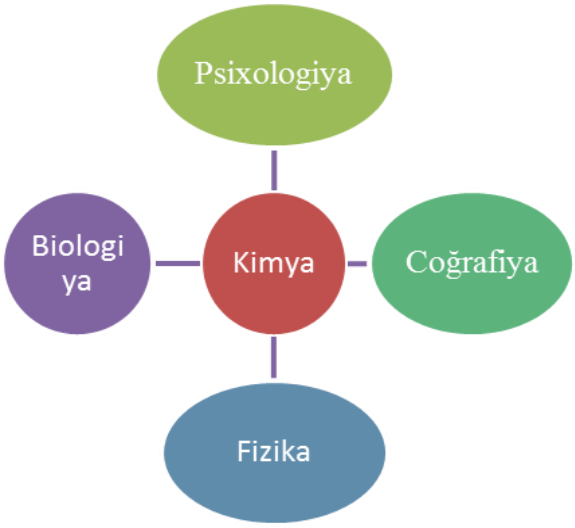
1. Aşağıda verilən diaqram birtərəfli inteqrasiya növünü əks etdirir. Bu növ inteqrasiya kimyanın tədrisi zamanı inteqrasiya yaratmaq imkanı olan fənləri nəzərdə tutur.



2. İkitərəfli inteqrasiya tipi isə aşağıda göstərilmiş diaqramda əks olunub. İkitərəfli inteqrasiyada tədris edilən hər iki fənn nailiyyətlər əldə edir, məzmun cəhətdən zənginləşir.



3. Çoxtərəfli inteqrasiya tipi isə aşağıdakı diaqramda göstərilmişdir. Tədrisdə tətbiq edilən çoxtərəfli inteqrasiya imkan verir ki, bütün fənlər bir-biri ilə əlaqəli şəkildə tədris olunsun. Bu tip qarşılıqlı inteqrasiya formalaşdırıldıqda şagirdlərin biliyi tamamlanır və bütövləşir.



Diaqramlardan gördüyümüz kimi, kimya daha çox fizika, biologiya və coğrafiya elmləri ilə bağlıdır [2, səh. 28]. Kimya, fizika, biologiya, coğrafiya və riyaziyyat elmləri arasındakı inteqrasiyanın öyrənilməsi olduqca mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məsələn, kimya elmi maddələrin quruluşunu və xassələrini fizika ilə, canlı orqanizmlərdə baş verən prosesləri biologiya ilə, yerin quruluşunu və onun alt qatlarında cərəyan edən hadisələri coğrafiya elmi ilə vəhdət şəkildə öyrənir. Kimyanın həmçinin tarix, riyaziyyat, astronomiya, rəsmxət, tibb elmləri ilə də qarşılıqlı əlaqəsi vardır. Bu elmlərin qovuşması nəticəsində fiziki kimya, kosmokimya, geokimya, biokimya və s. kimi bir sıra yeni elmlər yaranmışdır.

Ədəbiyyat

1. Abbasov M., Əliyev A. 8-ci sinif kimya fənni üzrə metodik vəsait. Bakı: Aspoliqraf, 2015.

2. Abbasov M.M., Quliyeva Ş.L., Mirzəyeva N.H., Mahmudova T.Ə., Məmmədova K.V. Kimyadan problemli-yaradıcı məsələlərin həlli. //Kimya məktəbdə, Bakı, 2014, № 4 (48).

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ХАРАКТЕР УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ХИМИИ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Гулиева Э.А.
Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан
yegane_calal_84@mail.ru

В статье рассматриваются виды междисциплинарной интеграции в формировании химических знаний у учеников химии VIII класса. Объясняются типы интеграции, используемые в преподавании химии, описывается взаимосвязь химии с другими предметами. Отмечается важность внимания учителей к междисциплинарной интеграции в учебном процессе.

Ключевые слова: учебные программы по химии, интегративный характер, междисциплинарная связь, вертикальная интеграция, горизонтальная интеграция.

INTEGRATIVE CHARACTER OF CHEMISTRY CURRICULUM AND WAYS OF APPLICATION

Guliyeva Y.A.
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
yegane_calal_84@mail.ru

In the article, the types of interdisciplinary integration in the formation of chemical knowledge in students in the chemistry course of VIII class are discussed. The types of integration used in the teaching of chemistry are explained, and the importance of the relation of chemistry with other subjects is described. The importance of teachers' attention to interdisciplinary integration in the teaching process is noted.

Key words: chemistry subject curricula, integrative character, interdisciplinary connection, vertical integration, horizontal integration.

KİMYA TƏLİMİNDƏ NİZAMİ GƏNCƏVİ DÜNYAGÖRÜŞÜ VƏ MÜASİRLİYİN İNTEQRASİYASI

Quliyeva G.N., Seyidova Ə.N.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
q.gulzar@mail.ru

Açar sözlər: *Nizami Gəncəvi, kimya, təlim, ekologiya, cazibə qüvvəsi.*

Nizami Gəncəvinin kimya elmi sahəsində dünyagörüşü onun əsərlərində öz əksini tapmışdır. Onun əsərlərini və fikirlərini müasir yanaşma ilə araşdırdıqda, təhlil etdikdə, mütəfəkkir şairin nə qədər dərin elmi biliklərə sahib olduğu açıq aşkar görünür. Bu, onun elmlər arasında inteqrativ əlaqə yaratmasından da bəlli olur. Məhz bu səbəbdən klassika ilə yeniliyi inteqrasiya etmək, ənənəvi və müasirlik klasterini tərtib etmək kimi imkanlardan istifadə etməklə kimya təlimi prosesinə tədqiqatçılıq xarakteri bəxş etmək, müəyyən mövzuların tədrisində və orada əks olunan proseslərin izah olunmasında Nizaminin əsərlərinə istinad etməklə yüksək nəticə əldə etmək olar.

Nizami Gəncəvinin əsərlərindən nümunə gətirmək kimi fikirlər səsləndirdikdə bəzən onun yaradıcılığı ilə tam tanış olmayan insanlarda təəccüb hissi oyada bilər. Lakin "Xəmsə" ilə tanış

olanlara məlumdur ki, orada kimyanın əlifbası sayılan ilk anlayışlara həsr olunan nümunələr vardır. Belə ki, müasir kimya dərsliklərinin "İlk kimyəvi anlayışlar" adlanan I fəslində "Maddə və maddi aləm" məzmun xəttinə uyğun olan "1.2. Saf maddələr və qarışıqlar" mövzusunda dahi mütəfəkkirin fikirlərinə istinad etmək olar. Böyük şair zamanında kimya haqqında o qədər mükəmməl fikirlər söyləmişdir ki, bu fikirlər bir neçə əsr keçdikdən sonra öz elmi həllini tapmışdır. Burada fənlərarası inteqrasiya məsələləri də diqqətəlayiqdir:

Eşqdir mehrabı uca göylərin
Eşqsiz ey dünya nədir dəyərin?
Maqnit olmasaydı eşqin əsiri
Çəkməzdi özünə dəmir zənciri,
Kəhrəbanın eşqə düşməsə canı,
Elə cəzb etməzdi quru samanı,
Dünyada gövhər var, daş var nə qədər
Onlar nə bir saman, nə dəmir çəkər.
Kainatda hər şey cəzbə bağlıdır,
Filosoflar bunu eşq adlandırır [5].

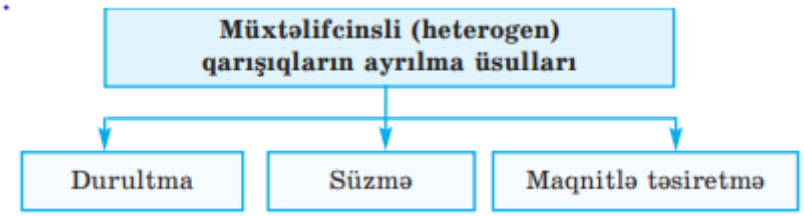
Bu misralardan göründüyü kimi, şair cisimlərin elektriklənməsi hadisəsinin mahiyyətini bildiyi üçün maqnitin metal əşyaları özunə cəzb etməsi haqqında məlumat verir, ancaq onların içərisində ən güclü cəzb etdiyi dəmirdir. Dəmirin bu xüsüsiyyətinin şairə bəlli olması "Xosrov və Şirin"dən gətirilən aşağıdakı misralardan da məlum olur:

Belədir dağların dönməz ilqarı,
Daşa basır ona kəc baxanları.
Düşmənin boğazı maqnitə bənzər
Oxun nizəsini özünə çəkər [5].

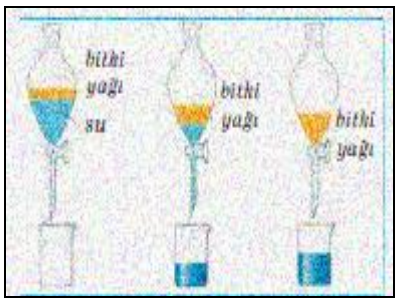
Şair təkcə dəmirin maqnit tərəfindən cəzb olunması xüsüsiyyətini deyil, onun daha yüksək ərimə temperaturuna malik olmasını da bilirdi.

Göyə doğru əgər çox qalxırsa su,
Yenə torpaq olar ən son arzusu [5].

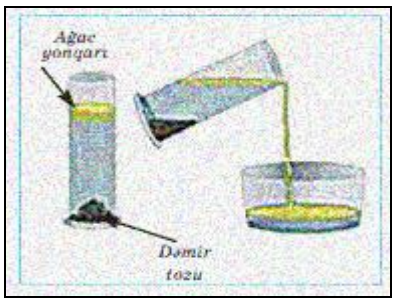
Qeyd olunan məsələ kimya dərsliyində verilmiş nümunələrdə öz təsdiqini tapmışdır. Müxtəlifcincli (heterogen) qarışıqların ayrılma üsulları aşağıda təqdim olunmuşdur:



Durultma-bu üsul maddələrin sıxlıqları fərqinə əsaslanır. Bu üsuldan iki halda istifadə etmək olar: a) sıxlıqları fərqli və bir-birində həll olmayan maye maddələrin ayrılmasında. Bunun üçün ayırıcı qıfdan istifadə olunur. Məsələn, bitki yağı və su qarışığının, süddən qaymağın ayrılması və s. (şəkil 1). b) sıxlıqları fərqli və heç biri suda həll olmayan iki bərk qarışığının su vasitəsilə ayrılması. Məsələn, dəmir tozu və ağac yonqarı qarışını suya əlavə edərək ayıra bilərsiniz (şəkil 2). Sıxlığı az olan maddə üstdə, sıxlığı çox olan maddə isə aşağıda olur.



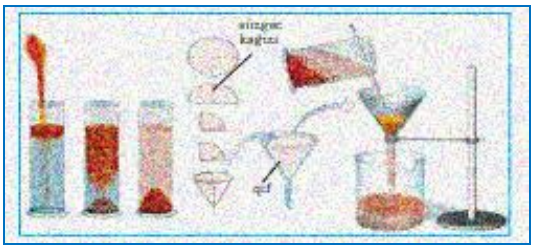
Şəkil 1



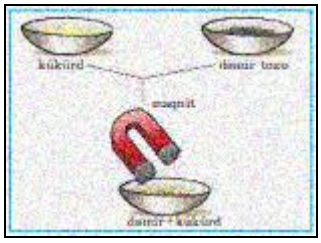
Şəkil 2

Süzmə (filtrləmə) - suda həll olmayan bərk maddələri sudan ayırmaq üçün bu üsuldan istifadə edilir. Məsələn, qum+su, kükürd+su, dəmir tozu+su, gil+su, əhəng daşı+su, ağac kəpəyi+su. Süzmə üsulunda süzgəc kağızından istifadə olunur. Qarışığı süzən zaman bərk maddə süzgəc kağızının üzərində qalır (şəkil 3). Bu üsulla biri suda həll olan və digəri isə suda həll olmayan iki müxtəlif maddəni ayırmaq olar. Məsələn, duz və ya qum qarışığını ayırmaq üçün bu qarışıq əvvəlcə su ilə qarışdırılır, sonra alınmış qarışıq süzgəc kağızından keçirilir. Süzmə zamanı qum süzgəc kağızının üzərində qalır, duzlu su isə süzülərək ondan keçir.

Maqnitlə təsiretmə- dəmirin bərk maddələrlə qarışığını ayırmaq üçün bu üsuldan istifadə edilir (şəkil 4). Məsələn, dəmir tozu + kükürd tozu, dəmir tozu + ağac kəpəyi, dəmir tozu + qum. Bu qarışıqları maqnitlə təsir etməklə tərkib hissələrinə ayırmaq olar. Bu zaman dəmir tozu maqnit tərəfindən cəzb olunur, digər maddə isə cəzb olunmur [1].



Şəkil 3



Şəkil 4

B.Əhmədov “Qısa etimologiya lüğəti”ndə qeyd edir ki, kəhrəba sözü fars mənşəlidir, kah (saman) və ruba (çəkən) sözlərindən əmələ gəlib. Ahən (dəmir) ruba (çəkən) qəlibi üzrə yaranıb və mənası (“maqnit”) deməkdir [2].

Dahi mütəfəkkirin 880 il əvvəl dediyi fikirlərə kimya, biologiya və ekologiyanın inteqrasiyası baxımından yanaşsaq, o bəzi kimyəvi maddələrin zərərli xüsusiyyətlərindən xəbərdar olduğundan onlardan bir neçəsinin bioloji amillərilə bərabər, canlı orqanizmlərə təsir göstərən digər faktorları barəsində də xəbər verir:

Kükürd cəhənnəmidir bu zülmət çöl əzəldən,
Xoşbəxt o kimsədir ki, tez ayrıla bu çöldən,
Ağzının suyu axır, nəfsin cəhd elə sönsün,
At kükürd ocağına, od tutsun, külə dönsün [5].

Atmosferin, torpağın və suyun çirklənməsi, zərərli kimyəvi maddələrin canlılar üçün təhlükəli olduğunu qeyd edir:

Deyərdin bu yerlər iki hissəydi:
Torpağı gümüşdü, suyu cövhərdi.
Nə gümüş üstündə dincəlmək olar,

Nə civə su kimi içməyə yarar.
O yer tutulmuşdu belə bir dərdə,
Çökmüşdü torpağa qara bir pərdə,
Harda ki, içməli bir çeşmə vardı,
İçində su ilə civə qaynardı [5].

İlk baxışda “torpağı gümüş”,“suyu cövhər” görünən bir ərazinin “dərdə tutulduğunu” vurğulayan şair, torpağa qara pərdənin çökdüyünü, harda içməli çeşmə varsa, içində su ilə civənin qaynadığını göstərir.

Çox güman ki, Nizaminin adını çəkdiyi civə də, gümüş də saf halda deyil, birləşmələr şəklindədir. Hər iki maddə mutagen təbiətlidir, yəni konserogendirlər. Ona görə də belə maddələrlə çirklənmiş torpaq və ya sudan istifadə arzuolunmaz fəsadlarla nəticələnə bilər.

Çeşmələr bulanıb qaynaşan zaman,
Heç kimsə əyilib içməzdi ondan.
Bilməyib içsəydi bir adam əgər,
Onu öldürərdi sudakı zəhər [5].

N.Gəncəvi abiotik amillər sırasında yalnız qeyri-üzvi maddələrin deyil, işıq, rütubət, temperatur, külək və s. amillərin də canlılara təsirini qeyd etməklə, özünün ekoloji fikirlərini söyləmişdir. “Xeyir və Şər” bəhsində (“Yeddi gözəl”) isti, səmum yelinin ətraf mühiti yandırıb--yaxdığı, susuzluqdan çat-çat olmuş torpaqda heç nə bitməməsi, həddən artıq yüksək temperaturun canlılara öldürücü təsir göstərdiyi bildirilir.

Canlı aləmin yaşaması və normal inkişafından ötrü sağlam mühitin, o cümlədən atmosferin olması zəruri şərtdir. Bu isə yaşıl bitkilərin istehsal etdiyi oksigenin hesabına mümkündür. Fotosintez prosesi nəticəsində yaşıl bitkilərin hasil etdiyi oksigen bütün canlıların yaşayışını təmin edir. Müasir ekologiyanın başlıca qayğılarından birinə çevrilən həmin məsələ, Nizami Gəncəvinin düşüncələrində öz əksini tapmışdır:

Bir yerdə göyərti bitməsə əgər,
Orda canlı məxluq necə ömür edər? [5]

Səma cisimlərinin biosferə təsirində Nizami sözsüz, üstünlüyü Günəşə verir. Yalnız XIX-XX əsrlərin ayrıcında biologiyada ətraflı öyrənilən fotosintez prosesini Nizami "Sirlər xəzinəsi"ndə ("İkinci xəlvətin səmərəsi" bölməsində) təsvir etmişdir. Şair ağac yarpaqlarını "günəşin köynəyi" adlandırmış, bununla da biosferin ritmik dövriliyində Günəşin təsirinə işarə etmişdir [3].

Nizaminin maddi aləmə olan rasionalist baxışları Şərqdə təbiətşünaslığın inkişafına xeyli təkan vermişdir. Şairin əsas xidmətlərindən biri budur ki, o, sadə insanlar üçün əlçatmaz olan, elə də anlaqlı olmayan antik və Şərq mütəfəkkirlərinin dəqiq elmlər, göy mexanikası sahəsindəki elmi düşüncələrini poeziya süzgəcindən keçirmiş, onlara bədii məzmun daxil etmiş, xalq kütlələrinin onlardan xəbərdar olması üçün ədəbi zəmin yaratmışdır.

Göy mexanikası sahəsində Nizaminin çox mühüm görüşlərindən biri də özündən çox-çox sonra, XVIII əsrdə ingilis fiziki İ.Nyutonun kəşf etdiyi ümumdünya cazibə qanunu ilə bağlı olan təsəvvürlərdir. Şair Biruni, Fərabi, Ömər Xəyyam və başqa Şərq mütəfəkkirlərinin görüşlərinə istinad edərək ümumdünya cazibə qanununu şeir dili ilə əsaslandırmış, planetlərin məhz bu qanuna tabe olduğunu göstərmişdi. Nizami "Xosrov və Şirin" poemasında hər hansı bir müəmma olmadan, çox açıq şəkildə yazmışdı: "Hər şey Kainatda cəzbə bağlıdır". Bu misrada Kainat sözü çox

mühümdür, çünki söhbətin məhz planetlərarası kosmik fəzadan getdiyini göstərir.

Eləcə də həyatın yaranması haqqında istər elmə qədərki təsəvvürlər (XVI-XX), istərsə də elmi nəzəriyyələr (1924 və 1953) və təcrübələrdən çox-çox əvvəl daha mükəmməl və elmi əsası olan nəzəriyyə dahi Nizami Gəncəvinin "İsgəndərnamə"sində bitkin formada özünü tapmışdır. Nizami bu ən irihəcmli əsərinin "İqbalnamə" hissəsində antik dünya filosoflarını "bir yerə cəm edərək" onların ortaq fikirlərini söhbətlər əsasında üzə çıxarır. O, haqlı olaraq alimlərin dili ilə belə qərara gəlir ki, ilk canlı, yəni həyat suda mövcud olmuş və quru mühitə keçid sonradan baş vermişdir. Xatırladaq ki, 1924-cü ildə Sovet-rus akademiki Oparin məşhur bir fərziyyə irəli sürür: həyat qeyri-üzvi materiyadan əmələ gəlmişdir. Bu, üç mərhələdə baş vermişdir – birincisi, qeyri-üzvi molekullardan üzvi molekulların abiogen sintezi, ikincisi, maddələrin konsentrasiyası, üçüncüsü, molekulların abiogen sintezi prosesi. 1953-cü ildə Amerika kimyaçısı Müller yuxarıdakı fərziyəni laboratoriyada təcrübədən keçirərək, qeyri-üzvü maddələrdən üzvü maddələr sintez etmişdir. Hazırda bu nəzəriyyə birmənalı olaraq qəbul olunmuşdur. Deməli, Nizaminin gəldiyi qənaət 800 il sonra öz həllini elmi şəkildə tapsa da, bu möhtəşəm kəşf Oparinin adına yazılmışdır [4].

Sevmədim hiyləgər kimyagərləri,
Yalan satanları əzəldən bəri.
Bir əsər yazdım ki, daim qalacaq,
Adına bağladım nəqşini ancaq.
O kəsə deyərəm daim bəxtiyar,
Səpdiyi toxumdan görsün elə bar
Ki, dünya durduqca heç pozulmasın,
Vərəqini açsın adıyla şahın.
Eləsini yox ki, əsrlər keçər,
Silər şöhrətini uca fələklər [5].

Tarixdən silinməyən əbədiyaşar dahi, yaddan çıxmayan alim-şair, elmini şeirin dili ilə ifadə edın mütəfəkkir hələ neçə 880 illər yaşayacaq. İdrakın gücünə, elmin qüvvəsinə arxalanan Nizami Gəncəvi elə bir dühadır ki, klassik olmaqla yanaşı həmişə müasirdir.

Ədəbiyyat

1. Abbasov M.M., Abbasov V.M., Əliyev V.S., Quliyeva G.D., Abışov N.Ə. Ümumtəhsil məktəblərinin 7-ci sinfi üçün kimya fənni üzrə dərslik. Bakı: Aspoliqraf, 2018, 95 s.

2. Əhmədov B.A. Qısa etimoloji lügət. Bakı: Təfəkkür NPM, 2001, 208 s.

3. http://www.anl.az/down/meqale/xalqqazeti/2012/aprel/243070.htm

4. https://diriliqurbanimeclisi.wordpress.com/2013/07/06/nizaminin-ekoloji-dunya-gorusu /https://www.

5. https://www.moruq.net/ədəbiyyat/nizami-gəncəvi-xəmsə.

ИНТЕГРАЦИЯ МИРОВОЗРЕНИЯ НИЗАМИ ГЯНДЖАВИ И СОВРЕМЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Гулиева Г.Н., Сеидова А.Н.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

q.gulzar@mail.ru

В статье отмечается, что гениальный мыслитель Низами Гянджеви составил кластер

традиций и современности на примерах Хамсе, и что эти работы придали исследовательский характер процессу обучения химии. Использование химического языка положительно влияет на овладение знаниями, а также вопросы междисциплинарной интеграции в этих работах отличаются своей оригинальностью.

Ключевые слова: Низами Гянджеви, химия, обучение, экология, сила тяжести.

THE INTEGRATION OF NIZAMI GANJAVI'S WORLDVIEW AND MODERNITY IN THE STUDY OF CHEMISTRY

Gulieva G.N., Seyidova A.N.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
q.gulzar@mail.ru

The article notes that a genius thinker Nizami Ganjavi has compiled a cluster of traditional and modernity using "Khamsa" examples, and that these works give a research character to the process of teaching chemistry. The use of the language of chemistry has a positive effect on mastery, as well as the issues of interdisciplinary integration in these works are distinguished by their originality.

Key words: Nizami Ganjavi, chemistry, training, ecological, gravity.

DİSTANT TƏHSİL TEXNOLOGİYASI, XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ƏSAS ATRİBUTLARI

Abbasova Ü.Q.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş., Azərbaycan
abbasovaulviyye801@gmail.com

Məqalədə distant təhsil texnologiyası, xüsusiyyətləri və əsas atributları tədqiq olunmuşdur. Distant təhsilin hər müəssisənin təhsil proqramının tələbi ilə öyrənənlər və öyrədənlər arasında əlaqə yaranması ilə təlim prosesi həyata keçirən bir vasitə olduğu fikri təsdiqlənmişdir. Əyaniliyi daha düzgün tənzimləmək məqsədilə prezentaziya üçün yararlı olan materialların xüsusi dizaynla hazırlanması, cəlbedici olması və yorucu olmaması təklif edilmişdir. Tədris prosesinin təşkilində tələb olunan materialların mənimsədilməsində didaktik və pedaqoji prinsiplərin tələbləri, onların icrası zamanı ardıcıllıq, sistemlilik, müvafiqlik və elmiliyin təmin olunması əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər: distant təhsil, xüsusiyyət, prinsip, atribut, metod, üsul.

Mövcud şərait ölkəmizdə distant təhsilə keçidi zəruri etmişdir. Təhsil prosesində İKT və internetdən istifadə ilə tədris materiallarının öyrədilməsi vasitəsi kimi internet xidməti önəmli yer tutur. Distant təhsil hər müəssisənin təhsil proqramının tələbi ilə öyrənənlər və öyrədənlər arasında əlaqə yaranması ilə təlimi prosesi həyata keçirən bir vasitədir. Distant təhsil hamı üçün əlçatan və açıq təlim forması olaraq hər bir şəxsin təhsil tələbatını ödəyən təlim formasıdır. Məlumdur ki, bu təlim formasının yeni tətbiq olunması səbəbindən distant təhsil sistemi üçün lazımı standartlarla təminat hələ qənaətbəxş səviyyədə deyil. Bu səbəbdən təlim prosesində sistemli nəzəri və praktik öyrətmələrdə müəllimlərin və digər peçəkar olmayan insanların tərtib etdikləri proqramlar təklif olunur. Belə yanaşma təhsilimizə lazımı uğurlar verə bilməz. Artıq peşəkar mütəxəsislər bu istiqamətdə işlərə başlamışlar. Ümid edirik yaxın zamanlarda konseptual sənədlər hazır olacaq və öz ünvanına çatacaqdır [1-3].

Müasir mərhələdə distant təhsilin tətbiqində əsasən iki istiqamətə önəm verilir:

a) Klassik təlim zamanı istifadə olunan üsul və metodların təkmilləşdirilməsi, təlim zamanı İKT-nin imkanlarından geniş istifadə;

b) Fəal/interaktiv təlim metodlarının distant təhsil zamanı istifadəsinin həyata keçirilməsi.

Bizim təhsil sistemimiz üçün yeni olan distant təhsil forması inkişaf etmiş dövlətlərin əsas təhsil forması kimi müəyyən uğurlar əldə etmişdir. Bu təhsil formasından istifadə təhsil müəssələrində tələbə qıtlığının qarşısını alır, əlavə ixtisasların yaradılmasına şərait yaradır və müəssələrin əlavə xərclərinin qarşısını alır. Mütəxəssislərin tədqiqatlarına əsasən distant təhsil sisteminə yatrılan iqtisadi xərclər, vəsaitlər qısa müddətdə özünü doğruldur və müəssisəyə əlavə gəlirlərin daxil olmasına stimul yaradır.

Distant təhsil formasının geniş tətbiqi hər ailənin fərdi kompüterlə və internet şəbəkəsinin yaranması ilə sevilən və həvəslə istifadə olunan modern təlim formasına çevrilmək üzrədir. Distant təhsil özünə məxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Bu təhsilin baza xüsusiyyətlərinə qeyd edəcəyim amillər şamil olunur:

- insanların çətinlik, vaxt itkisi və izafi xərclər olmadan təhsil almaları imkanına malik olmaları;

- bilik alanlara təhsil və təlimi məlumatların, bilgilərin lokal formada, başa düşülən elmi məzmunda və proqram tələbləri səviyyəsində çatdırılması (buraya elektron kitabxana xidmətləri, treniqlər, konferensiyalar, məlumatların çərçivəsiz, məhdudiyyətsiz verilməsi və s. daxildir);

- yeni qiymətləndirmə siyasətinin qusursuz həyata keçirilmə imkanlarının olması və analitik təhlillərin daha obyektiv həyata keçirilməsi.

Araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, tədrisi distant formada həyata keçirən təhsil müəssisələrini 3 kateqoriyaya bölmək olar:

- təhsili yalnız distant formada həyata keçirən təhsil müəssisələri;

- ixtisasdəyişmə və ixtisasartıma kursları üzrə ixtisaslaşan təhsil müəssisələri;

- təlim prosesini həm klassik (ənənəvi), həm də distant formada həyata keçirən təhsil müəssisələri. Bu ikili forma təhsilin keyfiyyətinə ancaq müsbət təsir edir və müəssisəyə əlavə gəlirlərin gətirilməsinə geniş imkanlar yaradır. Bu praktika artıq bir sıra inkişaf etmiş ölkələrdə geniş tətbiq olunur.

Distant təhsilin diqqət çəkən bir sıra özünəməxsus keyfiyyətləri vardır. Distant təhsilin xüsusiyyətlərinə aşağıdakı amilləri aid etmək olar**:**

- təlim prosesinin özünə məxsus tərtibatının üstünlükləri. Distant təhsil zamanı proqramda nəzərdə tutulan materialların mühazirə formada ayrıca yazılmasına zərurət yaranmır. Bank (yaddaş qurğusu) adlanan yaddaşda bütün materiallar saxlanılır və lazım olduqda monitora gətirilərək istifadə edilir. Bu zaman xüsusi diqqət yönəldiləcək ən önəmli məsələ bura yerləşdiriləcək tədris materiallarının kimin və hansı səviyyədə hazırlamasıdır. Tədris materialı hazırlanan zaman bütün pedaqoji və didaktik prinsiplər nəzərə alınmalıdır. Əyaniliyi daha düzgün tənzimləmək məqsədilə slayd və prezantaziya üçün yaralı olan materiallar xüsusi dizaynla hazırlanmalı, cəlb edici olmalı və yorucu olmamalıdır. Hər zaman konkretlilik, sadəlik gözlənilməli, bu materiallar dinləyicilərin məntiqi təfəkkürünü və idrakı fəaliyyətinin inkişafına yönəldilməlidir.

- maddi-texniki baza, kommunikasiya imkanları və erqonomik şərait. Distant təhsil zamanı əsas önəmli cəhət kadr hazırlığı ilə yanaşı tədris materialını dinləyicilərə (istifadəçilərə) çatdırmağa şərait yaradan vasitələrin, avadanlıqların olması da bir o qədər əhəmiyyətlidir. Məlumdur ki, bu avadanlıqlara kompüter dəsti, printer, skaner, proyektor, modem, telefon, televizor və digər cihazlar, onların idarə olunması haqqında təlimatlar, proqramlar toplusu aiddir.

- tədris prosesi zamanı dinləyicilərlə virtual əlaqələrin yaradılması və onların fikirlərinin dəstəklənməsi məsələlərinin mexanizmi. Təbii ki, hər bir təlim formasında uyğun təlim metodları seçilir və tətbiq olunur. Bu zaman müəllimin yaradıcı fikiri, fəaliyyəti ön planda durur. Burada əyani təhsildə olduğu kimi dinləyicilərdə bir-birinə hörmət, ehtiram, fikirlərinə diqqətlə yanaşma, kollektivçilik hisslərinin formalaşdırılmasına nail olmaq bir qədər çətindir. Baxmayaraq ki, bu məqsədlə müəllim distant təhsilin mümkün imkanlarından (çat, elektron, audio və video konferensiya və digər) geniş istifadə edir, yenə də lazımı effektlərə tam nail olmaq müəyyən çətinliklər törədir. Bu zaman xüsusi diqqət çəkən məqamlardan biri-iştirakçıların sosial- psixoloji durumudur. Müəllimlərdən böyük ustalıq, peşəkarlıq tələb edən bu amil yeni nəslin şəxsiyyət kimi formalaşmasında çox önəmli rol oynayır.

Distant təhsilin digər diqqət çəkən məqamlarından biri də onun atributlarıdır. Bu sıraya aşağıdakı müddialar aid edilir:

- tədris proqramı üzrə iştirakçıların (öyrənənlərin) görə biləcəkləri təlimi işlərin elmi əsaslarla pedaqoji baxımdan əsaslandırılmış formada müəyyənləşdirilməsi;

- hər zaman müasir təlim metodlarına uyğun olaraq fəal/interaktiv üsullarla müəllim və dinləyici arasında interaktivliyin yaradılması, bu prosesin daimi diqqət mərkəzində saxlanması (buna adətən məsafədən qarşılıqlı əlaqənin yaradılması, ötürülməsi kimi baxılır);

- zamanın və müasir kurikulumun tələblərinə uyğun yeni, azad düşüncəli nəslin formalaşmasına xidmət edən proqram tələblərinə uyğun olan qavrama, təfəkkür, idrakı fəaliyyət və düşüncə tərzinin təmin olunması (bu zaman insan amili ön plana çəkilir, çünki, cihazlar deyil, müəllim öz dinləyicilərini tam başa düşür);

- tədris prosesinin təşkilində tələb olunan materialların mənimsədilməsində didaktik və pedaqoji prinsiplərin tələbləri, onların icrası zamanı ardıcıllıq, sistemlilik, müvafiqlik və elmiliyin təmin olunması. Qeyd olunan məqamlar distant təhsilin əsas xüsusiyyətlərini və atributlarını xarakterizə edir.

Ədəbiyyat

1. Lemoine Marie-Hélène. La formation à distance: dossier documentaire, CIEP, Service de documentation, Paris, 1999, 154 p.

2. Porter Lynnette R. Creating the virtual classroom: distance learning with the Internet, John Wiley & Sons/New-York/États-Unis, 1997, 260 p.

3. Barbarant Jean-Claude. Enseignement à distance: réalités, enjeux et perspectives, Conseil économique et social. Paris, 1997, 205 p.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ АТРИБУТЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аббасова У.Г.

Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

abbasovaulviyye801@gmail.com

В статье исследованы технология, особенности и основные атрибуты дистанционного обучения. Мысль о том, что дистанционное обучение является средством реализации учебного процесса путем установления связи между обучающимися и обучающих с требованием образовательной программы каждого учебного заведения, получила свое подтверждение . Для регулирования лучшей наглядности предложено , чтобы материалы для презентации были разработаны особым дизайном, были бы привлекательными и не

утомительными. Требования дидактических и педагогических принципов в усвоении требуемых материалов при организации учебного процесса основаны на обеспечении последовательности, системности, согласованности и научности при их реализации.

Ключевые слова: дистанционное обучение, особенность, принцип, атрибуты, метод.

TECHNOLOGY, FEATURES AND BASIC ATTRIBUTES OF DISTANCE LEARNING

Abbasova U.G.
Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan
abbasovaulviyye801@gmail.com

The article explores the technology, features and main attributes of distance learning. The idea that distance learning is a means of implementing the educational process by establishing a connection between learners and educators with the requirement of the educational program of each educational institution has been confirmed. To regulate better visibility, it is suggested that presentation materials be specially designed, attractive and not tedious. The requirements of didactic and pedagogical principles in the assimilation of the required materials in the organization of the educational process are based on ensuring consistency, consistency, consistency and scientific nature in their implementation.

Key words: distance learning, feature, principle, attributes, method.

KİMYA FƏNNİNİN TƏDRİSİ ZAMANI LABORATORİYA İŞLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Quliyeva G.D.
Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu, Bakı ş., Azərbaycan
g.celilova@arti.edu.az

Məqalə nəzəriyyə və praktikanın qarşılıqlı əlaqəsinə əsaslanan kimya fənninin tədrisində yaranan bir neçə problemə həsr olunmuşdur. Bu gün kimya müəllimlərinin əsas problemlərindən biri şagirdlərin kimya fənninə olan marağının yetərincə olmaması, dərslərin şagirdlərin marağına səbəb olacaq şəkildə təşkil olunmaması, nəzəri və praktiki biliklərin qarşılıqlı vəhdətinin nəzərə alınmamasıdır. Problemlər bununla da kifayətlənmir, bəzi müəllimlər praktiki təcrübələrdən istifadə etsə də, qiymətləndirmə prosesində bəzi çətinliklərlə rastlaşırlar. Məqalə məhz bu problemlərin göstərilməsinə və həllinə yönəlmişdir.

Açar sözlər: *qiymətləndirmə, kimya, təhsil, tədris prosesi, təcrübə, praktik iş, laboratoriya işi, meyar, müşahidə, şagird, müəllim, dərs.*

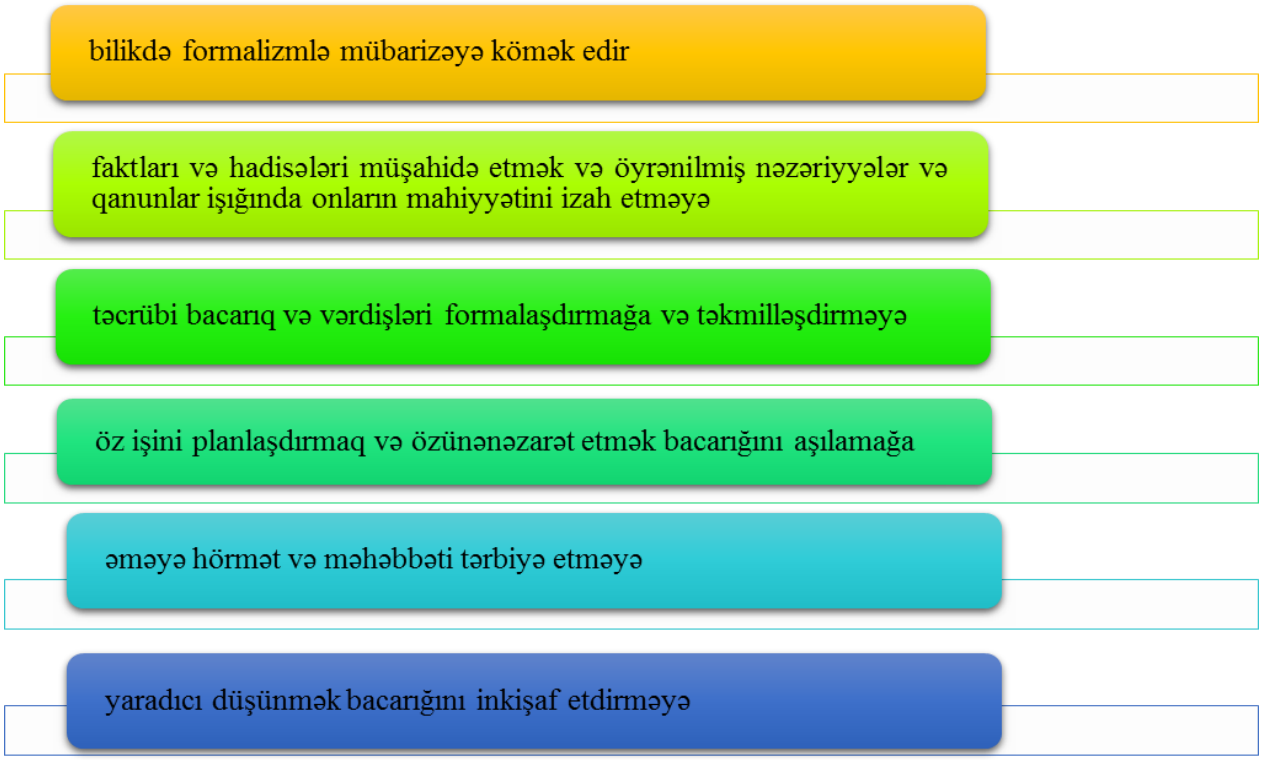
Kimya təbiət elmləri sırasına daxil olan bir fəndir. Hər bir fənnin özünəməxsus xüsusiyyətləri olduğu kimi kimya fənninin də özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Kimya fənni keçilənlərin praktiki olaraq tətbiqini tələb edən nəzəriyyə və praktikanın qarşılıqlı əlaqəsinə əsaslanan texniki fənlərdən biridir. Bu fənnin tədrisini əyani vəsaitlərin, didaktik vasitələrin yəni, laboratoriya və praktik işlərin tətbiqi olmadan təsəvvür etmək qeyri - mümkündür. Əgər ki, qeyd olunanlar tətbiq olunaraq həyata keçirilirsə müəllimin işi bununla bitmir. Belə ki, bu fənninin tədrisini müəllimin yetərli əyani vəsaitdən, laboratoriya və nümayiş təcrübələrindən istifadə

etməyərək qurması onun dərsinin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, şagirdlərin isə fənnə olan marağının azalmasına və hətta heç olmamasına gətirib çıxaracaqdır. Bu səbəbdən müəllim dərsinin planlaşdırmasını hazırlayarkən ilk öncə şagirdlərin maraq və istəklərini nəzərə almalı, onların fəallaşmasına və fənni daha həvəslə öyrənməsinə imkan verəcək metodlardan istifadə etməlidir. Yalnız təcrübə və nəzəriyyənin sıx qarşılıqlı əlaqəsində şagirdlərin kimya üzrə biliklərinin yüksək keyfiyyətinə, şəxsiyyətin hərtərəfli inkişafına nail olmaq mümkündür. Əks təqdirdə yuxarıda qeyd olunan mənfi keyfiyyət göstəriciləri qaçılmaz hal olacaqdır.

Ümumiyyətlə müəllim nəzərə almalıdır ki, şagirdi öyrənməyə məcbur edən üç qüvvə var: itaət, bağlılıq və məqsəd. Əgər uşaqlar mövzuya laqeyd yanaşarlarsa bu halda təhsil onlar üçün ağır bir vəzifə olacaqdır. Buna görə də hər bir kimya müəllimi öz fəaliyyəti dövründə Şagirdi həvəslə necə öyrətməli? İdrak prosesini necə şən və yaradıcı etməli? kimi məsələləri həll etməyə çalışır. Bu məsələnin həlli yollarından biri kimya dərslərində eksperimentlərin düzgün təşkil edilməsidir.

Kimya dərslərində təcrübələrdən sistematik istifadə əsasında bəzi nəticələri müşahidə etmək olar. Müşahidə olunanlar sxem 1- də öz əksini tapmışdır.

Sxem 1



Lakin müəllim ilk öncə kimya dərslərində tətbiqi mümkün olan kimyəvi eksperimentləri fərqləndirməyi bacarmalı onların xüsusiyyətləri haqqında məlumatı olmalıdır. Belə ki, kimyəvi eksperimentlərin aşağıdakı növləri var:

1. Demonstrasiya təcrübələri – bu təcrübələrin keçirilməsində məqsəd kimya fənninə aid elmi anlayışların və müşahidə etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır.

2. Laboratoriya təcrübələri - nəzəri müddəaların eksperimental təsdiqi və yoxlanılması məqsədilə aparılır.

3. Praktiki işlər – bu işlərin təşkilində məqsəd nəzəri biliklərin möhkəmləndirilməsi, praktiki bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması və təkmilləşdirilməsidir.

4. Eksperimental tapşırıqlar – yaradıcı təfəkkürün, düşünmə qabiliyyətinin inkişafına, kimyəvi biliklərin artırılmasına xidmət edir.

5. Ev təcrübəsi - mövzuya marağın inkişafına və elmi biliklərin daha şüurlu şəkildə mənimsənilməsinə kömək edir.

6. Sahə eksperimenti – kimya fənninə marağın inkişafına, elmi bilik və bacarıqların daha şüurlu şəkildə mənimsənilməsinə kömək edir.

7. Əyləncəli təcrübələr – kimya fənninə marağın formalaşması və inkişaf etməsinə xidmət edir.

8. Virtual təcrübələr - təbii formada təhlükəli ola biləcək, uzun müddət baş verə bilən, xüsusi avadanlıq tələb edən və s. kimi hadisələri ekranda göstərir.

Qeyd olunanlar bir daha sübut edir ki, kimya dərslərinin şagirdlərin marağına səbəb olacaq şəkildə təşkil olunması bilavasitə müəllimin fəallığından asılıdır. İmkanlar genişdir onlardan lazımlı şəkildə istifadə etmək lazımdır.

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi tərəfindən qəbul edilən ümumtəhsil müəssisələrinin 7-11 sinifləri üçün kimya kursunun proqramına uyğun olaraq, elm və təcrübə bir - birinə sıx bağlıdır. Təcrübənin tələbləri - elmin inkişafının hərəkətverici qüvvəsi və nailiyyətlərindən irəli gəlir. Kursun məzmununda əhəmiyyətli bir yer kimyəvi eksperimentə verilir. O, şagirdlərdə maddələrlə işləmək üçün xüsusi fənn bacarıqlarını formalaşdırmaq imkanı yaradır, məktəbliləri məişətdə və istehsalatda maddələrlə təhlükəsiz və ekoloji cəhətdən savadlı davranmağı öyrədir.

Praktik iş bloklara qruplaşdırılmalı, material öyrənildikdən sonra aparılmalı, yəni, nəzəri material keçirildikdən dərhal sonra praktiki hissə yerinə yetirilməlidir. Çoxillik təcrübələr göstərir ki, məhz belə material bölgüsü şagirdlərin öyrənməsinin ən yaxşı effektini verir.

Kimyanın tədrisinin birinci ilində praktiki işlər apararkən yeddinci sinif şagirdlərinə işi düzgün tərtib etməyi, təcrübənin əsasında duran müşahidələri, tənlikləri savadlı şəkildə yazmağı, lazımi nəticələr çıxarmağı öyrətmək vacibdir.

Hal-hazırda praktiki işlərin tərtibatının bir neçə üsulunu qeyd etmək olar.

1. Cədvəl şəklində

Praktiki işin adından sonra qeydlər aşağıda verilmiş cədvəldə aparılır (Cədvəl 1):

Cədvəl 1. Praktiki işin qeydiyyatı

Təcrübə №	İşin gedişi	Müşahidələr, kimyəvi reaksiya tənlikləri	Nəticələr

Belə tərtibat əksər praktiki işlər üçün istifadə olunur.

2. Yazılı şəkildə

Praktiki işin adı yazılır, sonra görülən işlərin alqoritmi və ya işin gedişi təsvir edilir, lazımi hesablamalar və nəticələr verilir.

3. Elektron şəkildə

Praktiki hissəni keçirərkən şagirdlər təcrübələrin əsas məqamlarının və nəticələrinin fotolarını çəkirlər. Bu fotoşəkilləri işi yerinə yetirərkən istifadə edirlər. Bu növ yalnız qrupun istəyi ilə yuxarı siniflərdə istifadə olunur (Cədvəl 2).

“Virtual kimya laboratoriya" sı adlı elektron resursdan istifadə edərək də kimyəvi təcrübələri aparmaq olar. Bu resurs monitor ekranında zəruri reaktivlərlə və laboratoriya avadanlığı ilə təchiz edilmiş laboratoriyada keçirilə bilən 150-dən çox kimya təcrübəsini özündə ehtiva edir. Lakin realda müstəqil görülmüş təcrübə virtual təcrübə ilə əvəz edilə bilməz. Əllərin xırda motorikası, duyğular, toxunma, qoxu hissi şagirdin kimyəvi təcrübələrini və proseslərini daha yaxşı yadda

saxlamasına və anlamasına, təcrübə aparmaq üçün bilik və bacarıqlar əldə etməsinə imkan verir.

Cədvəl 2. Təcrübənin yerinə yetirilməsinin fotoşəklinin çəkilişi

3 ml və 1 ml natrium tiosulfat olan sınaq şüşələrinə məhlulların səviyyəsi eyni olana qədər 4-5 ml su əlavə edin. Sonra sınaq şüşəsinə hər birinə 2 ml sulfat turşusu tökün (eyni vaxtda)	$Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = S + Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$	*Reaksiya maddələrinin konsentrasiyası nə qədər çox olarsa, kimyəvi reaksiya sürəti daha sürətli olur*

Praktiki işlərin aparılmasında differensial təlimdən istifadə olunur. Bu zaman müəllim zəif qrupların işinə nəzarət edir, fasilələrin və boş işlərin qarşısını alır.

Yəni ki, müəllim şagirdin həm hafizəyə əsaslanan nəzəri, həm də praktik bilik və bacarıqlarını qiymətləndirməyi bacarmalıdır. Müəllimlərin ən çox çətinlik çəkdikləri məsələlərdən biri qiymətləndirmə prosesinin aparılması zamanı şagirdlərin praktik bilik və bacarıqlarını qiymətləndirməkdir. Onların laboratoriya təcrübələrinə aid təfəkkürə əsaslanan biliklərini müxtəlif tipli tapşırıq və çalışmalardan hətta testlərdən istifadə etməklə müəyyən etmək mümkündür. Lakin onların laboratoriya və praktik işlərə aid verilmiş təcrübələri aparmaq bacarığını, nə dərəcədə yerinə yetirə bildiklərini müəyyən etmək çətin olur.

Müəllim qiymətləndirməni apararkən şifahi sorğu və ya test üsulu ilə kifayətlənməməli həmçinin şagirdlərin laboratoriya və praktik işləri yerinə yetirə bilmək bacarığını qiymətləndirməyə imkan verəcək üsul seçməli və bu üsula uyğun vasitələr hazırlanmalıdır. Bu vasitələrin istifadəsi şagirdlərin marağına, onların məntiqi təfəkkürünün inkişafına, praktik bilik və bacarıqlarının formalaşmasına imkan verən olmalıdır.

Praktiki iş üçün qiymətləndirmənin verilməsi mütləqdir. Müəllim şagirdi yox, onun işini qiymətləndirməlidir. İşi qiymətləndirərkən, çatışmazlıqlarını deyil, ehtiyaclarını nəzərə almaq lazımdır.

Belə ki, o bu təcrübələrə uyğun müşahidə vərəqləri hazırlamalı, şagirdlər təcrübələri yerinə yetirən zamanı etdiyi müşahidələrin nəticələrini bu müşahidə vərəqlərində qeyd edə bilər. Müəllim meyarlar müəyyənləşdirməlidir. Bu zaman müəllimdən şagirdlərin təlim məqsədləri və qiymətləndirmə meyarları barədə vaxtında məlumatlandırılması, mövcud meyarlara uyğun olaraq şagirdlərin özünün qiymətləndirilməsinə cəlb edilməsi və onların sonrakı hərəkətləri üçün əks-əlaqə yaratması tələb olunur.

Laboratoriya təcrübələrini həyata keçirərkən-yalnız yaxşı və əla nəticələr, fotoşəkillərlə işləmək daha yüksək qiymətləndirilir, çünki bu mini tədqiqat işidir.

• İşin 100-90% (işin gedişini, müşahidələrini, nəticələrini, reaksiyaları təsvir etdikdə) yerinə yetirən şagirdə "5" qiyməti verilir.

• İşin 70-90% yerinə yetirən şagirdə "4" qiyməti verilir.

• İşin 50-70%-ni (müşahidə və nəticələrin düzgün təsviri) yerinə yetirən şagirdə "3" qiyməti verilir. Yalnız işin gedişinin düzgün yazılması və onun praktiki yerinə yetirilməsi müsbət iş görməyə imkan vermir, çünki şagird onun praktikadakı əhəmiyyətini, bu işi nə üçün apardığını başa düşmür və təlimatda verilənləri mexaniki şəkildə başa düşmədən yerinə yetirir.

Aparılmış tədqiqat bir daha sübut edir ki, müəllimlər üçün məktəbdaxili qiymətləndirmə

növlərini tətbiq etməklə şagirdlərin laboratoriya və praktik işlərə aid verilmiş təcrübələri nə dərəcədə yerinə yetirə bildiklərini müəyyən etmək çətin olur. Bu səbəbdən də ümumiyyətlə qiymətləndirmə aparan zaman şagirdlərin praktik bilik və bacarıqları yoxlanılmır. Həmçinin bir də onu müəyyən etdik ki, müəllimlərin daha çox üstünlük verdikləri qiymətləndirmə üsulu test üsuludur. Testlər vasitəsilə şagirdin yalnız hafizəyə əsaslanan biliklərini yoxlamaq mümkün olur. Praktik bilik və bacarıqlarını, həmçinin yazı bacarıqlarını yoxlamaq və qiymətləndirmək olmur.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının ümumi təhsil sistemində Qiymətləndirmə Konsepsiyası. //Kurikulum, 2009, № 2.

2. Mehrabov A., Cavadov İ. Ümumtəhsil məktəblərində monitorinq və qiymətləndirmə. Bakı, 2007.

3. "Our Assessment Plan Needs an Overhaul!" 3 Keys to a Smart Assessment Strategy, https://www.cmu.edu/teaching/assessment/basics/formative-summative.html (online məqalə).

4. Амонашвили Ш. Основы гуманной педагогики. Книга об оценках. М.: Амрита-Рус, 2012.

ОЦЕНКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Гулиева Г.Д.

Институт Образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан

g.celilova@arti.edu.az

Статья посвящена нескольким проблемам, возникающим в преподавании химии на основе взаимодействия теории и практики. Одной из основных проблем учителей химии сегодня является недостаточный интерес учащихся к химии, неорганизованность занятий таким образом, чтобы вызвать интерес учащихся, игнорирование взаимного единства теоретических и практических знаний. Проблемы не ограничиваются этим хотя некоторые учителя используют практический опыт, они сталкиваются с некоторыми трудностями в процессе оценки. Статья направлена именно на указание и решение этих проблем.

Ключевые слова: *оценка, химия, образования, учебный процесс, опыт, практическая работа, лабораторная работа, müşahidə, ученик, учитель, dərs.*

EVALUATION OF LABORATORY WORK IN TEACHING OF CHEMISTRY

Guliyeva G.D.

Institute of Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

g.celilova@arti.edu.az

The article is devoted to several problems in teaching of chemistry, based on the interaction of theory and practice. One of the main problems of chemistry teachers today is the lack of interest of students in chemistry, the lack of organization of lessons in a way that would be of interest to students, the lack of mutual integration of theoretical and practical knowledge. The problems are not only. Although some teachers use practical experience, they face some difficulties in the assessment process. The article is aimed at showing and solving these problems.

RİYAZİYYATIN TƏDRİSİ PROSESİNDƏ KİMYA MƏSƏLƏLƏRİNƏ İNTEQRASİYA

Cabbarlı Ş.V.
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı ş., Azərbaycan
shukufe.cabbarli@mail.ru

Təlim prosesində tədris olunan fənn daxilindəki məzmun xətlərinin nəinki öz daxilində, həm də digər fənlərlə inteqrasiya olunması mühüm əhəmiyyətə malikdir. İnteqrasiya məzmun standartlarının mənimsənilməsini, eləcə də ətraf aləmlə əlaqəli şəkildə şagirdlərin bilik və bacarıqlar qazanmasını təmin edir. Müasir kurikulumlarda inteqrasiyaya xüsusi diqqət yetirilir, onun həm üfüqi, həm də şaquli növündən istifadə etmək tədrisin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, onun maraqlı və canlı olmasına, həmçinin daha rahat mənimsənilməsinə kömək edir.

Açar sözlər: *riyaziyyat, kimya, inteqrasiya, məsələ, məntiq.*

Elmlər arasında inteqrasiya yeni bir elmin yaranmasına şərait yaradır. Daha doğrusu, başqa elmlər, bölmələr, mövzular arasında asılılıq və qarşılıqlı əlaqə təhsilin inkişafyönümlü olduğuna işarədir. Buradan belə məlum olur ki, əlaqə inteqrasiyanın yaranması və inkişafı üçün əsas şərtlərdən biridir. Elm sahələri təbiətin tam bir şəkildə dərk edilməsi baxımından onların bu və ya digər sahələrinin inkişafına kömək edir. Bu gün biz "təhsildə inteqrasiya", "tədris prosesində inteqrasiya", "inteqrativ təlim" və s. kimi terminlərə tez-tez rast gəlirik. Təhsildə inteqrasiya nə kampaniya xarakteri daşıyır, nə də ona bir dəb kimi baxımaq olmaz. O, insan fəaliyyətinə aid olan bütün sahələri xarakterizə edən ənənələrin əksidir. Elmi biliklərin artımı, V.İ.Vernadskinin sözləri ilə desək, ayrı-ayrı elmlər arasında sərhədləri silir. Biz daha çox elmlər üzrə mütəxəssislərin hazırlanmasına diqqət edirik, problemlərin həll olunmasına deyil.

Kimyanı riyaziyyatsız təsəvvür etmək olmaz. Lakin riyaziyyat fənninin tədrisində də elə bölmələr var ki, orada məhz kimya məsələlərinin verilməsi daha çox üstünlük təşkil edir. Məsələn, 6-cı sinifdə faizə aid məsələlər bölməsində kimya məsələlərindən nümunələr verilmişdir və faizli məhlulların misalında faiz məsələləri həll olunur. Məlumdur ki, orta ümumtəhsil məktəblərində kimya fənni 7-ci sinifdən tədris olunmağa başlayır. Hələ kimya fənni haqqında məlumatı olmayan 6-ci sinif şagirdləri "məhlulun qatılığı" "məhlulun duzluluğu" kimi ifadələr və ya terminlər haqqında biliklərə malik olur. Kimya fənninin tədrisi zamanı məhlullara aid məsələlər bölməsində şagirdlər artıq 6-ci sinifdə riyaziyyat dərsində öyrəndikləri məsələlərə uyğun tapşırıqlarla rastlaşır və bu tapşırıqlar şagirdlərin faizli məsələlərlə, faizli məhlullarla bağlı biliklərinin inkişafına, onların dünyagörüşünün formalaşmasına səbəb olur. Bu bölmədə nisbət, tənasüb, düz mütənasib, tərs mütənasib kəmiyyətlərdən istifadə etməklə faizə aid məsələlərin həll edilməsi ilə standart iş formaları və üsulları, həmçinin resurslar (duz və su daxil olmaqla) seçilir. Həmçinin inteqrasiya olunan kimya fənnindən faizli məhlullar bölməsinə aid müvafiq standartlar seçilir. Dərsin gedişində şagirdlərin məntiqi təfəkküründün inkişaf etdirilməsi məqsədilə faizin tapılmasına aid müxtəlif tip məsələlər verilir. Bu məsələlərin içərisində ən çox rast gəlinən məhlulların hazırlanması və ya onların faizlə qatılığının dəyişdirilməsi məsələləridir. Bu məsələlərin həlli zamanı ən əsas müsbət cəhətlərdən biri odur ki, şagirdlər bu riyazi məsələni eksperiment şəklində həyata keçirə bilərlər. Əyani şəkildə yerinə yetirilən tapşırıqlar yaddaşda qalır və sonrakı mərhələlərdə o yalnız inkişaf edir. Yəni, verilən miqdarları tapmaq üçün duz və suyu müəyyən edilmiş həcmdə və ya kütlə payı ilə götürüb məsələnin hesabatını yazmaq olar. Həmçinin bu məsələlərin həllini müxtəlif İKT vasitələrindən istifadə etməklə həll etmək daha maraqlı olar.

İnteqrasiya olunmuş dərsi planlaşdıran müəllimin əsas məqsədi şagirdlərə özlərinin maraq dairələrində düşünməyi öyrətmək, konkret hadisələrlə ümumiləşdirilmiş nəticələri müqayisə etmək kimi bacarıqları aşılamaqdır.

Müasir texnologiyalardan istifadə olunaraq inteqrasiya olunmuş dərs daha yaxşı təlim nəticələrinə nail olmağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. http://collegy.ucoz.ru/publ/26-1-0-10837
2. https://ido.tsu.ru/ss/?unit=356&page=1158

ИНТЕГРАЦИЯ С ХИМИЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Джаббарлы Ш.В.
Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан
shukufe.cabbarli@mail.ru

В процессе обучения важно интегрировать линии содержания предмета не только внутри себя, но и с другими предметами. Интеграция обеспечивает усвоение стандартов содержания, а также приобретение учащимися знаний и навыков в отношении окружения. В современных учебных программах особое внимание уделяется интеграции, а использование как горизонтальных, так и вертикальных форм помогает улучшить качество обучения, сделать его интересным и живым, а также более удобным для усвоения.

Ключевые слова: математика, химия, интеграция, задачи, логика.

INTEGRATION TO CHEMISTRY PROBLEMS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

Jabbarli S.V.
Baku State University, Baku, Azerbaijan
shukufe.cabbarli@mail.ru

In the learning process, it is important to integrate the content lines within the subject, not only within themselves, but also with other subjects. Integration ensures the acquisition of content standards, as well as the acquisition of knowledge and skills by students in relation to the environment. Modern curricula pay special attention to integration, and the use of both horizontal and vertical forms helps to improve the quality of teaching, make it interesting and lively, as well as more comfortable to master.

Key words: mathematics, chemistry, integration, tasks, logics.

MÜNDƏRİCAT

PLENAR İCLAS

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

PLENARY SESSION

1. *Abbasov M.M., Nuriyeva M.S.* Məktəb kimya kursunun tədrisində distant təlim texnologiyalarından istifadə metodologiyası..... 8
2. *Maşayeva S.S., Məmmədov B.Ə.* Smart polimerlərin yeni nümayəndələri..... 11
3. *Mustafayev M.M.* 2-Propenil-5-metilfenolun alınması və katalitik hidrosililləşmə reaksiyasının tədqiqi..... 15
4. *Atayev M.Ş., Nəbiyeva S.T.* Psevdoqaynar layda dənəvər materialın qurudulması prosesinin təkmilləşdirilməsi..... 22

I BÖLMƏ. QEYRİ-ÜZVİ SİNTEZİN VƏ QEYRİ-ÜZVİ MATERİALŞÜNASLIĞIN PERSPEKTİV İSTİQAMƏTLƏRİ

I СЕКЦИЯ. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И НЕОРГАНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

I SECTION. PERSPECTIVE DIRECTIONS OF INORGANIC SYNTHESIS AND INORGANIC MATERIALS SCIENCE

1. *Самедов М.М., А.С.Алосманов.* Получение фосфорного удобрения модифицированного дополнительными питательными элементами..... 27
2. *Келбалиев Г.И., Самедли В.М., Алиева С.Г.* Детерминированность и системный анализ процессов гранулирования порошкообразных веществ..... 31
3. *Мустафа-заде Дж.М., Гюлмалиева А.Г., Османова Д.Г.* Исследование процесса получения микроэлементизированного фосфорного удобрения с применением интенсифицирующих добавок 36
4. *İbrahimov H.C., İbrahimova Z.M., Məlikli S.R., Ələsgərova S.M., Məmmədova F.S.* Metan – nanokarbonun alınmasında prekursor kimi..... 40
5. *Мамедова Г.М., Гасанова Т.Ш., Адыгезалова Х.А., Махмудова Р.А.* Исследование процесса разложения природных фосфатов серной кислотой с применением интенсифицирующих добавок..... 43
6. *Məmmədova K.M., Musayeva M.Ə., Cəfərova T.C.* Alkilfenolyat tipli aşqarların alınmasında fasiləsiz işləyən texnoloji qurğunun tətbiqi..... 47
7. *Atayev M.Ş., Nəsrəddinov E.Q.* Ağır neft qalıqlarının barbotaj tipli reaktorlarda emal prosesinin tədqiqi..... 49
8. *Rzayeva S.Ə., Quliyeva Ü.Ə., Səlimova A.A., Əhmədova K.V.* Mineral karbamid gübrəsi dənələrinin ekoloji təmiz kapsullaşdırılması prosesi..... 52
9. *Binnətova N.M.* Kalsium sulfat dihidratın fosfat turşusu məhlullarında kristallaşmasının tədqiqi..... 55
10. *Əliyeva A.Q., Dünyamalıyev Ə.D., Sadıqova D.A.* Naziktəbəqəli bismut-tellur ərintilərinin alınması prosesinin fiziki-kimyəvi qanunauyğunluqları..... 60
11. *Мамедов Ф.М.* Исследование системы $MnGa_2Se_4$-$MnIn_2Se_4$..... 62
12. *Əhmədov V.N.* NH_4^+ mezolitin termiki davamlılığının İQ-spektrskopiya metodu ilə tədqiqi.... 65

13. *Байрамова А.С.* Определение числа адсорберов для адсорбционной очистки газовых смесей..... 68
14. *Герайбейли С.А.* Технология получения комплексного удобрения на основе шлака-шлама..... 73
15. *Orujlu E.N., Aliev Z.S., Babanly M.B.* Phase relations in the MnTe-SnTe-Sb_2Te_3 systems at 500 ^{0}C..... 77
16. *Əmiraslanova A.S., Alverdiyev İ.C., Yusibov Y.Ə., Babanlı M.B.* $6Ag_2Se+Ag_8GeTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8GeSe_6$ sisteminin likvidus səthi..... 81
17. *Байрамова У.Р., Машадиева Л.Ф.* Определение термодинамических функций фазового перехода соединения Ag_8SnSe_6 методом ДСК..... 82

II BÖLMƏ. ÜZVİ SİNTEZİN VƏ NEFT KİMYASININ İNNOVATİV İSTİQAMƏTLƏRİ

II СЕКЦИЯ. ИННОВАТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И НЕФТЕХИМИИ

II SECTION. INNOVATIVE DIRECTIONS OF ORGANIC SYNTHESIS AND PETROCHEMISTRY

1. *Abaszadə G.N., Məmmədov B.Ə.* Oliqo-1-naftilaminin alınması və xassələri..... 87
2. *Nağıyev X.C., Çıraqov F.M., Abiyeva A.Y., Babayev Ə.Q.* Asetilaseton əsasında azobirləşmələrin sintezi və məhluldakı formalarının tədqiqi..... 91
3. *Məmmədov İ.Q.* Üçkomponentli reaksiya əsasında spiropirrolidonun sintezi..... 95
4. *Şirinova Ş.R., Cavadova S.H., Sarıyev H.Ə., Mustafayev M.M.* 1-Dialkil(aril)silil-2-metil-3-(2^1-sianetiloksi)propanların sintezi və bəzi kimyəvi çevrilmələri..... 97
5. *Ələkbərova B.N., Süleymanova G.T., Babayeva G.V., Şıxaliyeva İ.M., Əhmədova N.E., Süleymanov İ.E.* (E)-1-(3-halogenfenil)-2-(2,2-dixlor-1-(3-nitrofenil)vinil)diazenlərin sintezi. 101
6. *Zamanova G.U., Muxtarova S.H., Məmmədova N.Ə., İsrafilli A.A., Babazadə Ə.Ə., Abdullayeva A.A.* 4-Metoksibenzaldehidin hidrazonları əsasında (E)-1-(2,2-dibrom-1-(4-metoksifenil)vinil)-2-(p-tolil)diazinin və 1-(2,2-dibromvinil)-4-metoksibenzinin sintezi..... 103
7. *Şahverdiyeva A.F., Abdullayeva Y.Ə., Ələkbərova N.H., Qafarova N.F.* Abşeron neft-qaz rayonu neftlərinin 50 ^{0}C-lik fraksiyalarının UB spektral analiz üsulu ilə tədqiqi..... 106
8. *Ağamalıyeva D.B., Abbasov M.M., Əfəndiyeva L.M., Mehdizadə Ü.S.* Amin əsaslı üzvi kompleksin sintezi və bakterisid xassələrinin tədqiqi..... 109
9. *Qasımova F.İ., Ağamalıyev Z.Z., Həsənova G.C.* 2,2'-metilenbis-[6(1-metiltsikloalkil)-4-metilfenolların] sintezi..... 113
10. *Qacar A.M., Əliyeva N.K., Qarazadə X.A., Nadirova K.R., Niyazova A.A., Şıxaliyev N.Q.* (E)-1-(4-əvəzlifenil)-2-(2,2-dibrom-1-(p-toluol)vinil)diazenlərin sintezi..... 115
11. *Hətəmov M.M., Abdullayeva M.B., Cavadova S.N., Adilova L.İ.* Benzolun 2-xlorpropanla elektrokimyəvi sistemdə alkilləşməsi..... 117
12. *Qənbərova N.Ə., Əsgərova Ü.F., Qurbanova N.V., Məhərrəmov A.M., İbrahimova Ş.A.* 4-Metoksibenzoy aldehidi əsasında metoksifenilsirkə turşusunun hidrozo törəmələri-2-(4-metoksifenil)-2-(2-(p-tolil)hidrazinilidin)asetat efirlərinin sintezi..... 119
13. Mustafayev *N.P., Novotorjina N.N., Qəhrəmanova Q.A., Musayeva B.İ., Musayeva M.Ə., Kamranova S.A., Mustafayeva Y.S.* Dioksolan törəmələri transmissiya yağlarına yeyilməyə qarşı aşqar kimi..... 121

14. *Rəhimov R.A., İsayeva A.M., Rüstəmova İ.V.* **N**,N,N',N'-tetrakis(2-hidroksipropil)etilendiamin və ali karbon turşuları (C_{16}-C_{18}) əsasında gemini tipli səthi-aktiv maddələrin alınması və xassələrinin tədqiqi..... 123
15. *Рзаев Р.М., Джафарова Ф.В., Ниязова А.А.* Синтез 1-(индолин-3-он-карбамоил)-пирролидона-2 и его антимикробная активность в масле..... 126
16. *Əzizbəyli A.R., Talıbov G.M., Məmmədova N.M.* β-Halogenefirlərin sintezi və metalların CO_2 korroziyasının kinetikasına təsirinin tədqiqi..... 129
17. *Məmmədova A.A., Süleymanova Ə.A., Əhmədova F.F.* Funksional əvəzlənmiş pirrolların sintezi..... 131
18. *İsmayılova S.V., Muradova S.A., Mehdizadə Ü.S., Abıyev H.Ə.* 3-Metiltsikloheksanolun aminometoksi tərkibli Mannix əsaslarının sintezi..... 135
19. *Гурбанова Ф.С., Гасанов А.Г., Айюбов И.Г., Алиева С.Т.* О применении циклических спиртов в качестве агентов алкилирования..... 138
20. *Salamova N.V., Poladova T.Ə., Bayramova G.M., Hüseynova S.M.* Gənəgərçək yağı turşu qarışığının aminoefiri və xlorid turşusu əsasında yeni səthi-aktiv maddənin sintezi və tədqiqi..... 141
21. *Чалабиева А.З.* Свободнорадикальное присоединение алкенов к α-пирролидону и n-метил-пирролидону..... 144
22. *Nəbiyev O.Q., Kazımov V.M., Nəbizadə Z.O., Kazımova G.S.* Aziridinometilaminlərin yeni sadə üsulla sintezi və bioloji xassələrinin tədqiqi..... 147
23. *Багирли А.Н.* Рацемические смеси, полученные на основе моноэфиров α-гликолей пропаргилового и аллилового спиртов..... 150
24. *Гасанова К.Ф., Мамедбейли Е.Г., Гасанов А.Г., Айюбов И.Г.* Области применения эфиров бицикло[2.2.1]гептенового ряда..... 152
25. *Нагиева Э.А., Велибекова Э.Р., Исмаилов И.П.* Азотсодержащие присадки алкилфенолятного типа 156
26. *Muradov M.M., Hətəmov M.M., Səfərova G.M., Rüstəmova G.C.* Fenolun elektrokimyəvi üsulla bromlaşması..... 158
27. *Фарзалиев В.М., Аббасова М.Т., Бабаева Г.Б., Мирзоева М.А., Сафарова Л.Р., Кулиева Г.М., Алиева Н.А.* N-алкоксиметилбензотиазолин-2-тионы и их защитные свойства..... 160
28. *Акчурина Т.Х., Эфендиева Х.К., Джавадова Н.А., Сейфиева Ж.А., Талыблы С.М.* Термоаналитические исследования смазочных масел..... 162
29. *Талыбов Г.М., Мусаева С.А., Талыбова Э.Т.* Установление строения пропин(ен)оксизамещенных тетрагидрофуранов спиростроения методом спектроскопии ЯМР..... 164
30. *Рустамов К.М., Муталлимова К.М., Абушова З.В.* Взаимодействие тетраалкилдигидродисилоксанов с циансодержащими соединениями..... 165
31. *Мамедов С.А., Ладохина Н.П., Мамедова С.И., Шахгельдиева Л.М.* Синтез пиридинон- и пиридинтионпроизводных сульфамидов..... 168

III BÖLMƏ. KATALİZİN MÜASİR PROBLEMLƏRİ

III СЕКЦИЯ. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАТАЛИЗА

III SECTION. MODERN PROBLEMS OF CATALYSIS

1. *Керимова У.А., Алиева А.З., Тагиев Ф.Ф.* Ультразвуковой катализ процесса жидкофазного аэробного окисления ундекана в присутствии $(RCOO)_3Cr$ катализатора и фуллерена C_{60}..... 172

2. *Ağayev Ə.Ə., Qarayeva İ.E., Fuad Bəxtiyar.* 4-Metilfenolun allilasetatla katalitik qarşılıqlı təsirinin tədqiqi..... 175
3. *Hacıyeva X.Ə., Şirinov P.M.* 2-Metilfenolun propanollarla alkilləşmə reaksiyasının tədqiqi... 176
4. *İbrahimov H.C., Yusifov Y.H., Əfəndiyeva L.M., Rüstəmli G.Y., Məlikli S.R., İbrahimova Z.M.* Zol-gel metodu ilə nano-γ-Al_2O_3-ün sintezi haqqında..... 180
5. *Ələkbərova İ.İ., Ağamalıyev Z.Z.* Fenolun metiltsikloheksenlərlə KY-23 katalizatoru iştirakında tsikloalkilləşmə reaksiyasının tədqiqi..... 183
6. *Süleymanova P.V., Nəzərova M.K.* Ferrit katalizatorları iştirakı ilə 1-naftolun etanolla qarşılıqlı təsirinin tədqiqi..... 188
7. *Mustafayeva N.A., Muradov M.M., Ağayev Ə.Ə.* Oksid katalizatorları iştirakında 2-metilanilinin metanolla alkilləşməsi..... 190
8. *Cəfərli G.E., Hacıyev İ.N.* Silisiumtərkibli diuretanın alınması..... 193
9. *Муншиева М.К., Усубалиев Б.Т., Мамедова С.Р., Алиева Ф.Б.* Синтез комплекса самария с о-фталевой кислотой и клатрата на его основе..... 196

IV BÖLMƏ. FUNKSİONAL MONOMERLƏR VƏ POLİMERLƏRİN ALINMASI, XASSƏLƏRİ VƏ TƏTBİQİNİN AKTUAL MƏSƏLƏLƏRİ

IV СЕКЦИЯ. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОНОМЕРОВ И ПОЛИМЕРОВ

IV SECTION. ACTUAL PROBLEMS OF PREPRATION, PROPERTIES AND APPLICATION OF FUNCTIONAL MONOMERS AND POLYMERS

1. *Асланова Э.Т., Рашидова М.Н., Мамедова А.А., Гейдарова С.Я., Атакишиева В.О.* Эпоксидные композиции на основе диэфиродиангидрида 2-гидроксипропил-4-сульфоизофталевой кислоты 198
2. *Yusifli F.X., Quliyev T.D., Ramazanov Q.Ə.* Modifikasiya olunmuş anhidrid tərkibli polimerlərin fotohəssaslığının öyrənilməsi..... 202
3. *Əhmədova R.Ə., Əliyeva D.N., Məmmədova S.S., İsmayılova Ç.H.* 4-Aminfenolun polikonyüqə olunmuş oliqomeri əsasında elektroaktiv kompozisiyaların alınması..... 204
4. *Abdullayeva G.M.* Polietilen, polipropilen və polivinilxloriddən ibarət polimer qarışıqlarının hazırlanması və tədqiqi..... 208
5. *Оруджев К.Дж.* Получение ненасыщенной полиэфирной смолы с пониженной горючестью..... 210
6. *Əfəndiyeva L.M., Musalı V.X., Nəsibova G.Q., Əsgərova S.Y., Məmmədova X.R., İsgəndərova V.R.* Sintetik neft turşularının amidoaminləri və AK-15 mühərrik yağı əsasında hazırlanmış kompozisiyaların bitum aşqarı kimi tədqiqi..... 214
7. *Əhmədova G.A., Əbilova A.Z., Nəsibova Ş.M., Hüseynova X.A.* Laurin turşusu, epixlorhidrin, polietilenpoliamin və propilen oksidi əsasında yeni səthi-aktiv maddənin sintezi və xassələri..... 218
8. *Abdullayeva N.R.* İndividual karbon turşuları əsaslı imidazolinlərlə modifikasiya olunmuş alkilfenolformaldehid oliqomerlərinin inhibitorluq xassələrinin təyini..... 222
9. *Ramazanova Y.B., Şamilzadə T.İ., Hüseynova A.Ə., Dadaşova T.A.* Regenerasiya məhsulları əsasında teplovoz və sənaye dizelləri üçün sürtkü kompozisiyası..... 224
10. *Cavadova H.Ə., Cavadova E.M., Yusifzadə G.Q., Məhərrəmova Z.K.* Gəmi dizel mühərrikləri üçün M-20Бп motor yağının yeni sürtkü kompozisiyalarının yaradılması..... 227
11. *Məmmədov S.Ə.* İşğaldan azad olunmuş Suqovuşan çınqılı əsasında yüksək keyfiyyətli asfalt-beton örtükləri..... 229

12. *Abdullayeva İ.Q.* Funksionallaşdırılmış oliqomerin sintezi və tədqiqi..... 231
13. *Həmidova C.Ş., Kazımzadə L.K., Həsənova E.İ., İsakov E.U., Həsənova M.A.* Karbon turşularının (C_6, C_8, C_{10}) mürəkkəb allil efirlərinin stirolla birgə polimerləşmə prosesinin tədqiqi..... 232
14. *Huseynova M.T., Aliyeva M.N.* Bioactivity evaluation of zinc compound with thiosemicarbazone of glyoxylic acid properties..... 235
15. *Шахгелдиев Ф.Х.* Отверждение эпоксидных смол (ЭД-20) с 1,9-диаминобициклопентеном-2,7 синтезированным на основе C_5 фракции..... 238
16. *Babaşova A.M., Bünyadzadə İ.A., Alosmanov R.M.* Nişasta tərkibli tullantı və polivinil spirti əsasında polimer kompozitlərin tədqiqi..... 244
17. *Зарбалиева И.А., Алимова А.Н., Набиева Х.Т., Эюбова С.К.* Синтез и исследование поверхностно активной соли, полученной по реакции триэтилентетрамина со стеариновой кислотой..... 247
18. *Məmmədli S.B., Mirhüseynov Q.Q.* Butilmetakrilatın α-metilstirol ilə birgəpolimeri əsasında optiki şəffaf kompozitlərin alınması..... 250
19. *Мусаева Б.И., Новоторжина Н.Н., Исмаилова Г.Г., Сафарова М.Р., Исмайлов И.П.* Смазочная композиция на основе производной ксантогеновой кислоты..... 253
20. *Велиева С.М., Садирзаде И.А.* Многофункциональные сульфонатные присадки к моторным маслам..... 255
21. *İsmayılova R.İ., Mustafayev A.M.* Metakrilat efirlərinin sintezi və ED-20 epoksid qatranında modifikator kimi istifadəsinin tədqiqi..... 258
22. *Ищенко Н.Я., Фаттаева Дж.И., Гулиев А.М.* Влияние размера частиц наполнителя на деформационно-прочностные свойства композиционного материала на основе модифицированного полипропилена..... 263
23. *Пиргулиева М.С.* Совметимость новолачной смолы с полиамидами, изготовленными на основе канифоли..... 265
24. *Вахабова В.Е., Кулиев К.Г., Маммадова А.Ф.* Синтез морфолинсодержащего метакрилата и его гомополимеризация..... 268
25. *Qurbanov I.B., Ayralova T.I.* Distinctive properties of polymers and polymeric materials *(ASOIU)*..... 273
26. *Naibova T.M., Məmmədova A.Ə., Əhmədova T.R., Ramazanova Ç.E.* Asetamidlə modifikasiya olunmuş epoksid oliqomeri əsaslı kompozit..... 277

V BÖLMƏ. EKOLOJİ KİMYANIN MÜASİR PROBLEMLƏRİ

V СЕКЦИЯ. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

V SECTION. MODERN PROBLEMS OF ECOLOGICAL CHEMISTRY

1. *Abbasov V.M., Məmmədova T.A., Əliyeva Z.M., Həsənxanova N.V., İsmaylova L.Z., İmanova A.A., Tağıyeva A.F.* Bərpa olunan xammal əsasında dizel yanacağı üçün çoxfunksiyalı əlavələr..... 282
2. *Əhmədova R.R., Aşurova N.D., Seyidova G.M.* İşlənmiş qazların tərkibində olan toksiki maddələrin azaldılması yolları..... 286
3. *Vəliyeva K.S., Əliyeva S.Y., Pirquliyeva M.S.* Bioqazın anaerob qıcqırma yolu ilə alınması . 288
4. *Almənmədova A.E., İbrahimova T.M.* Sənaye materiallarına mikroorqanizmlərin təsirinin öyrənilməsi..... 293
5. *Məhərrəmova K.Q.* Kimyəvi dərman preparatlarının istehsalında yaranan problemlər..... 295
6. *Ələkbərov S.D.* Zəhərli maddələrin istehsalı və istifadəsi zamanı yaranan ekoloji problemlər.. 298

7. *Мамедова Р.И., Ибадова С.Я.* Современные методы утилизации бытовых отходов для улучшения экологии города Баку..... 300
8. *Ağayeva A.N.* Natrium qələvisi və fenol məhlullarının qoyunçuluq təsərrüfatı şəraitində sınaqdan keçirilməsi..... 305
9. *Xəlilov T.A.* Kimyəvi maddələrin yaşa və cinsə görə orqanizmə təsir xüsusiyyətləri…….. 307
10. *Əliyeva G.R.* Əncir bitkisinin göbələk xəstəlikləri və onlara qarşı kimyəvi mübarizə tədbirləri. 310
11. *Əliyeva A.Ş., Babayeva T.M., Hüseynova A.E.* Bitumun praktikada tətbiqolunma imkanları..... 314
12. *Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş.* 3-Merkapto-2-hidroksipropil-1-izobutil efirinin aminometil törəmələrinin sintezi və sürtkü yağlarına mühafizəedici birləşmələr kimi tədqiqi 318
13. *Шахназарли Р.З., Гараева Ш.Г.* Компьютерное прогнозирование спектров биологической активности циклопропансодержащих виниловых эфиров..... 320
14. *Məmmədov E.A., Əsədov M.F., Zeynalova K.L., Əliyeva A.Ş.* Neftlərin mədəndaxili nəqlinin ekoloji aspektləri..... 323
15. *Rəhimova G.A.* Abşeron yarımadasının kimyəvi təsirlərdən yararsız hala düşmüş torpaqlarında rekultivasiya tədbirlərinin əhəmiyyəti..... 327
16. *Əsgərova K.T., Abbasova Ş.B., Əliyev E.Y.* İşlənmiş sintetik yağların regenerasiyası..... 330

VI BÖLMƏ. KİMYA TƏHSİLİNDƏ YENİ YANAŞMALAR

VI СЕКЦИЯ. НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

VI SECTION. NEW APPROACHES IN CHEMISTRY EDUCATION

1. *Məhərrəmova A.S., Abdullayeva H.B., Musayeva A.V.* Şagirdlərin idrak fəaliyyətlərinin inkişaf etdirilməsinin didaktik əsasları…… 335
2. *Əskərov A.B., Həşimov X.M.* Distant təhsilin təsnifatı və növləri…… 339
3. *Quliyeva Y.A.* Kimya fənn kurikulumlarının inteqrativ xarakteri və tətbiqi yolları..... 342
4. *Quliyeva G.N., Seyidova Ə.N.* Kimya təlimində Nizami Gəncəvi dünyagörüşü və müasirliyin inteqrasiyası…… 344
5. *Abbasova Ü.Q.* Distant təhsil texnologiyası, xüsusiyyətləri və əsas atributları…… 349
6. *Quliyeva G.D.* Kimya fənninin tədrisi zamanı laboratoriya işlərinin qiymətləndirilməsi..... 352
7. *Cabbarlı Ş.V.* Riyaziyyatın tədrisi prosesində kimya məsələlərinə inteqrasiya..... 357

SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
Redaksiya və nəşr işləri şöbəsi
SDU

2021 № 1

KONFRANS

MATERİALLARI