

ISSN 2518-1491 (Online),  
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES  
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**5 (419)**

**ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2016 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2016 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2016**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Ағабеков В.Е.** проф., академик (Белорус)  
**Волков С.В.** проф., академик (Украина)  
**Воротынцев М.А.** проф., академик (Ресей)  
**Газалиев А.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Ергожин Е.Е.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жармағамбетова А.К.** проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Жоробекова Ш.Ж.** проф., академик (Қырғыстан)  
**Итқулова Ш.С.** проф. (Қазақстан)  
**Манташян А.А.** проф., академик (Армения)  
**Пралиев К.Д.** проф., академик (Қазақстан)  
**Баешов А.Б.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Бүркітбаев М.М.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Джусипбеков У.Ж.** проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Молдахметов М.З.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Мансуров З.А.** проф. (Қазақстан)  
**Наурызбаев М.К.** проф. (Қазақстан)  
**Рудик В.** проф., академик (Молдова)  
**Стрельцов Е.** проф. (Белорус)  
**Тәшімов Л.Т.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Тодераш И.** проф., академик (Молдова)  
**Халиков Д.Х.** проф., академик (Тәжікстан)  
**Фарзалиев В.** проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
www.nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Агабеков В.Е.** проф., академик (Беларусь)  
**Волков С.В.** проф., академик (Украина)  
**Воротынцев М.А.** проф., академик (Россия)  
**Газалиев А.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Ергожин Е.Е.** проф., академик (Казахстан)  
**Жармагамбетова А.К.** проф. (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Жоробекова Ш.Ж.** проф., академик (Кыргызстан)  
**Иткулова Ш.С.** проф. (Казахстан)  
**Манташян А.А.** проф., академик (Армения)  
**Пралиев К.Д.** проф., академик (Казахстан)  
**Баешов А.Б.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Буркитбаев М.М.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Джусипбеков У.Ж.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Мулдахметов М.З.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Мансуров З.А.** проф. (Казахстан)  
**Наурызбаев М.К.** проф. (Казахстан)  
**Рудик В.** проф., академик (Молдова)  
**Стрельцов Е.** проф. (Беларусь)  
**Ташимов Л.Т.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Тодераш И.** проф., академик (Молдова)  
**Халиков Д.Х.** проф., академик (Таджикистан)  
**Фарзалиев В.** проф., академик (Азербайджан)

«**Известия НАН РК. Серия химии и технологии**».

**ISSN 2518-1491 (Online),**

**ISSN 2224-5286 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №**10893-Ж**, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://наука-nanrk.kz / chemistry-technology.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,  
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,  
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz  
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief  
doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

Editorial board:

**Agabekov V.Ye.** prof., academician (Belarus)  
**Volkov S.V.** prof., academician (Ukraine)  
**Vorotyntsev M.A.** prof., academician (Russia)  
**Gazaliyev A.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Yergozhin Ye.Ye.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zharmagambetova A.K.** prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Zhorobekova Sh.Zh.** prof., academician (Kyrgyzstan)  
**Itkulova Sh.S.** prof. (Kazakhstan)  
**Mantashyan A.A.** prof., academician (Armenia)  
**Praliyev K.D.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Bayeshov A.B.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Burkitbayev M.M.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Dzhusipbekov U.Zh.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Muldakhmetov M.Z.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Mansurov Z.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Nauryzbayev M.K.** prof. (Kazakhstan)  
**Rudik V.** prof., academician (Moldova)  
**Streltsov Ye.** prof. (Belarus)  
**Tashimov L.T.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Toderash I.** prof., academician (Moldova)  
**Khalikov D.Kh.** prof., academician (Tadjikistan)  
**Farzaliyev V.** prof., academician (Azerbaijan)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2518-1491 (Online),**  
**ISSN 2224-5286 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky  
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,  
e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 5, Number 419 (2016), 99 – 103

**N.A. Bektenov, N.A. Samoilov, K.A. Sadykov, A.K. Baidullaeva, G.E. Abdraliyeva**<sup>1</sup>Institute of Chemical Sciences A.B. Bekturov, (Almaty, Kazakhstan)<sup>2</sup>Ufa state petroleum technological university, (Ufa, Russia)<sup>3</sup>Kazakh-British Technical University, (Almaty, Kazakhstan)

E-mail: gulzhan.1603@mail.ru

**SORPTION Cu (II) AND Fe (II) IONS NEW PHOSPHORUS-CONTAINING ION EXCHANGER BASED ON FUEL OIL AND EPOXYACRYLATES**

**Abstract.** Tailoring the density of large glycidylmethacrylate (GMA) and threepropilenglycoldiacrilate (TPGDA) copolymers and oil residue fuel oil phosphoric acid, phosphorus processing by means of a lattice structure static components were new cation exchanger capacity of 0.1 N NaOH solution at 3.75 mg-eq / g. Static Cu (II) and Fe (II) ions adsorbed H<sup>+</sup> form with cation exchanger properties model CuSO<sub>4</sub> and FeSO<sub>4</sub> solutions of different concentrations and different pH values, as well as contact with the sorbent solution studied in different periods of time. The proposed in hydrometallurgy using this method, nuclear industry etc. heavy metals in the production of phosphoric solution can make the most effective ways to get out with the help of ion exchangers.

Sorption capacity of the atomic absorption spectrometer ("Shimadzu AA 6200", Japan) is defined by the solutions of the initial concentration after sorption and calculated according to different.

**Keywords:** phosphorus-containing ion exchangers, sorption, cation exchanger, glycidylmethacrylate, sorption capacity, copper and iron.

ӘОЖ 541.183.123.2

**Н.А. Бектенов<sup>1</sup>, Н.А. Самойлов<sup>2</sup>, К.А. Садыков<sup>1</sup>,  
А.К. Байдуллаева<sup>1</sup>, Г. Е. Абдралиева<sup>3</sup>**<sup>1</sup> «Ә.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты» АҚ, Алматы қ.;<sup>2</sup> Уфа мемлекеттік мұнай техникалық университеті, Уфа қ.;<sup>3</sup> Қазақ Британ техникалық университеті, Алматы қ.**МАЗУТ ЖӘНЕ ЭПОКСИАКРИЛАТТАР НЕГІЗІНДЕ АЛЫНҒАН  
ЖАҢА ФОСФОРҚҰРАМДАС ИОНИТТЕР КӨМЕГІМЕН Cu (II)  
ЖӘНЕ Fe (II) ИОНДАРЫН СОРБЦИЯЛАУ**

**Аннотация.** Тігілу тығыздығы үлкен глицидилметакрилат (ГМА) пен үшпропиленгликолдиакрилат (немесе трипропиленгликолдиакрилат) ТПГДА сополимері және мұнай қалдығы мазутты ортофосфор қышқылымен өңдеу арқылы торлы құрылымды фосфор құрамдас жаңа катионит алынды, оның статикалық алмасу сыйымдылығы 0,1 н NaOH ерітіндісі бойынша 3,75 мг-экв/г. Статикалық жағдайда Cu (II) және Fe (II) иондарының H<sup>+</sup> формадағы катионитпен сорып алу қасиеті CuSO<sub>4</sub> пен FeSO<sub>4</sub> модельді ерітінділерінде әртүрлі концентрация және әртүрлі рН мәндерінде, сонымен қатар ерітіндінің сорбентпен жанасуы әртүрлі уақыт аралығында зерттелді. Ұсынылып отырған осы әдіс арқылы гидрометаллургияда, атом өнеркәсібінде т.б. өндіріс орындарында ауыр металдары ерітіндіден фосфорқышқылды иониттер көмегімен бөліп алудың тиімді жолдарын жасауға болады.

Сорбциялық сыйымдылық атомды-абсорбциялық спектрометр ("Shimadzu AA 6200", Жапония) әдісі арқылы анықталған ерітінділердің бастапқы және сорбциядан кейінгі концентрацияларының айырмашылығы бойынша есептелді.

**Түйін сөздер:** фосфорқұрамдас ионит, сорбция, катионит, глицидилметакрилат, сорбциялық сыйымдылық, мыс, темір.

Соңғы жылдары табиғи байлықтарды комплексті пайдалануға және қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне аса көп көңіл бөлінуде. Әсіресе, мұнай өңдеу, оның құрылысы мен қасиеттерін зерттей отырып, тиімді түрде іске жарату – мұнай химиясының негізгі мәселесі.

Ион алмасу сорбциясын гальваникалық өндірістен шығатын ағын суды тазалау мақсатында қолданудың ең үлкен артықшылығы  $\text{Cu (II)}$  және  $\text{Fe (II)}$  иондарын заманауи талаптарға сәйкес жоғары дәрежеде шығару және тазартылған суды  $\text{Cu (II)}$  мен  $\text{Fe (II)}$  тұздарын өндіріске қайтару болып табылады. Осыған байланысты аталған металл иондарын ерітіндіден бөліп алу үшін қолданылатын жаңа сорбенттерді жасап шығару қажеттілігі туындайды. Мұнай және оның қалдықтарының физика-химиялық қасиеттерін жан-жақты зерттей отырып, оны өнеркәсіпте пайдалану экономикалық және экологиялық тиімді болары сөзсіз. Бұл мәселені ғылыми тұрғыдан шешудің бір жолы – мұнай өңдеу зауыттарының қалдықтарын пайдаланып, жоғары молекулалық қосылыстар мен ионалмастырғыш заттар алу болып табылады [1].

Гудроннан Добен-процесс арқылы алынған асфальтиттер негізінде фосфорқышқылды катиониттер түзіледі. Олардың САС-ы 0,5–4,4 мг-экв/г-ға тең, өндірістік катиониттер КФ-1, КРФ-5П, КРФ-2П, КРФ-10П, СФ-1-мен салыстырғанда жоғары радиациялық (негізінен  $\gamma$ -сәулелер) тұрақтылық көрсетеді. ДТА-ТГА әдісі арқылы термиялық тұрақтылықтары зерттелді [2].

Құрамында фосфоры бар кеңістік құрылысты катиониттер жоғары алмасу сыйымдылығы мен, толық ерімейтіндігімен, жоғары химиялық, термиялық және радиациялық тұрақты болуымен ерекшеленетіні белгілі. Оларды өндірістік кәсіпорындардың ағын суларын тазалау, ерітінділерден ауыр металл иондарын сорып алу, сирек кездесетін металл иондарын бөліп алу үшін қолданады [3-4].

Мыс және темір құрамдас суларды тазарту кезінде ионалмасу әдістерін қолдану дұрыс болады, себебі бұл әдіс энергетикалық тұрғыдан тиімді және қымбат тұратын  $\text{Cu (II)}$  және  $\text{Fe (II)}$  қосылыстарын бөліп алып, болашақта оларды өндірісте қолдануға болады. Гальваникалық өндірістен шыққан суды тазарту үшін ионалмасу сорбциясын қолданудың үлкен артықшылығы – заманауи талаптарға сай  $\text{Cu (II)}$  және  $\text{Fe (II)}$  иондарын шайынды сулардан бөліп алу және өндіріске тазартылған су мен  $\text{Cu (II)}$  және  $\text{Fe (II)}$  тұздарын қайтару болып табылады [5].

Жұмыстың мақсаты: Глицидилметакрилат (ГМА) пен трипропиленгликольдиакрилат (ТПГДА) сополимері мен мұнай қалдығын (мазут) фосфор қышқылымен өңдеу арқылы синтезделген жаңа фосфорқұрамдас иониттердің  $\text{CuSO}_4$  пен  $\text{FeSO}_4$ -ның модельді ерітінділерінен  $\text{Cu (II)}$  және  $\text{Fe (II)}$  иондарын сорып алу қасиеттерін зерттеу және практикалық қолдану аймағын табу.

### Тәжірибелік бөлім

ГМА және ТПГДА сополимері диметилформамид еріткіші және инициатор (сутегі пероксиді) қатысында радикалық полимеризация әдісі бойынша алынды [6].

Мұнай қалдықтарын (мазутты) [7] сополимердің органикалық еріткіштегі (ДМФА) ерітіндісіне қосып конденсациялау реакциясы арқылы 85 % ортофосфор қышқылымен өңдеу, 80<sup>0</sup> С температурада 24 сағатта ГМА-ТПГДА: мазут және ортофосфор қышқылының 1:1:3 массалық қатынасында жүргізілді. Алынған иониттің өлшемі 0,5-1,0 мм дейін ұсақталды да, 5 % NaOH және HCl ерітіндісімен өңдеу арқылы OH<sup>-</sup>-тан H<sup>+</sup> -формаға ауыстырылып, дистилденген судың көмегімен су бейтарап реакция көрсеткенге дейін жуылды да, вакуумды кептіргіш шкафта кептірілді. Нәтижесінде статикалық алмасу сыйымдылығы (САС) 4,7 мг-экв/г болатын жаңа фосфорқұрамдас катионит ГМА-ТПГДА:Мазут:Н<sub>3</sub>РО<sub>4</sub> алынды.

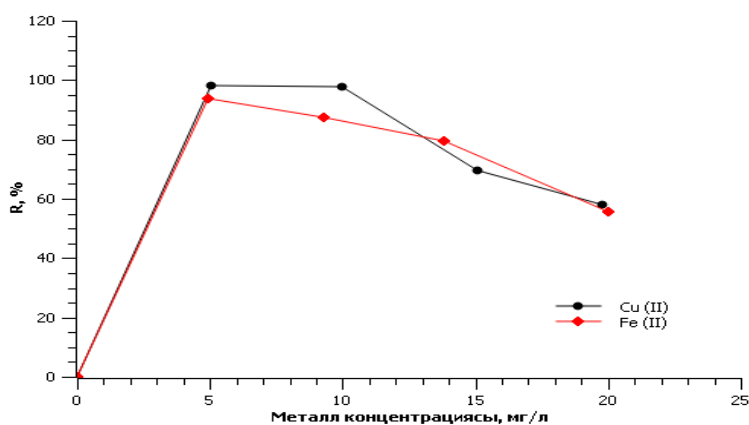
Алынған иониттің құрамы мен құрылымы ИҚ-спектроскопия және сканирлеуші электрондық микроскоп әдістерімен анықталды.

Катиониттің сорбциялық қасиеттері атомды-абсорбциялық спектрометр әдісімен ерітінділердің бастапқы және соңғы концентрацияларының өзгеруіне байланысты зерттелді. H<sup>+</sup>-формадағы ГМА-ТПГДА:Мазут:Н<sub>3</sub>РО<sub>4</sub> катионитімен  $\text{Cu (II)}$  және  $\text{Fe (II)}$  иондарын сорбциялау

нақты жағдайларда  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  температурада, 20 мл тұздың ерітіндісіне 0,05г сорбент салынып зерттелді. Моделді ерітінділердің концентрациялары ( $\text{CuSO}_4$ ) мыс ионы үшін 5,01 мг/л - ден 10,08 мг/л аралығында, ал  $\text{FeSO}_4$  ерітінділеріндегі темір ионының концентрациясы 4,02 мг/л -15,02 мг/л аралығында, pH мәндерін  $\text{H}_2\text{SO}_4$  және  $\text{NaOH}$  ерітінділерін қосу арқылы 1,5-6,2 дейін өзгерте отырып дайындалды. Сорбенттің ерітінділермен әрекеттесу ұзақтығы 0,5 сағаттан бастап 7 тәулікке дейін созылды. Модельді ерітінділерді дайындау үшін ХТ маркалы  $\text{Cu}$  (II) және  $\text{Fe}$  (II) тұздары қолданылды [8].

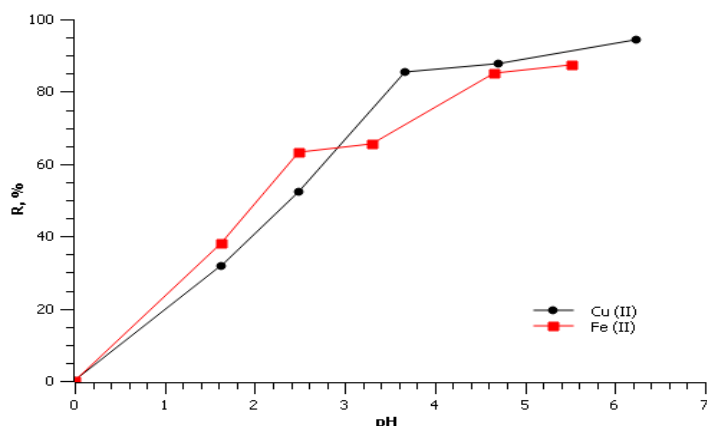
### Нәтижелер мен талқылаулар

Иониттерді практикалық тұрғыда тиімді қолдану үшін металл иондары сорбциясының процесс жағдайларына тәуелділігі зерттелуі қажет. Металл иондарын ерітіндіден бөліп алу айтарлықтай дәрежеде концентрацияға және ерітіндінің pH-на, сонымен бірге иониттердің кинетикалық активтілігіне байланысты болады. Сондықтан бұл жұмыста ГМА-ТПГДА-Мазут- $\text{H}_3\text{PO}_4$  катионитінің  $\text{Cu}$  (II) және  $\text{Fe}$  (II) иондарын сорып алу қабілетіне аталған факторлардың әсері зерттелді. (1-3 сурет).



Сурет 1 –  $\text{CuSO}_4$  (pH 4,7) және  $\text{FeSO}_4$  (pH 5,51) ерітінділерінен (1)  $\text{Cu}$  (II) және (2)  $\text{Fe}$  (II) металл иондарын ГМА-ТПГДА:Мазут: $\text{H}_3\text{PO}_4$  катионитімен сорып алу сыйымдылығына металл иондарының концентрациясының әсері. Әрекеттесу ұзақтығы 7 тәулік

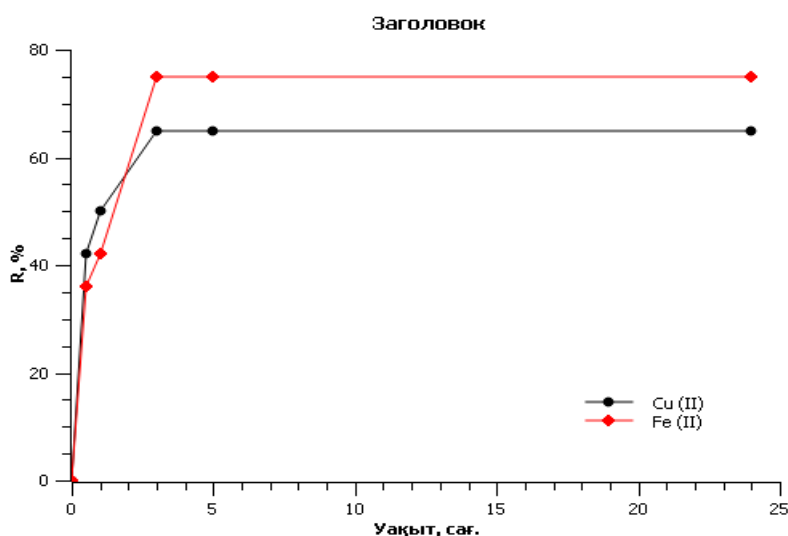
$\text{CuSO}_4$  және  $\text{FeSO}_4$  ерітінділеріндегі мыс (II) және темір (II) иондарының концентрациясының 5,0018 мг/л ден 20,0011 мг/л дейін артуына байланысты ГМА-ТПГДА:Мазут: $\text{H}_3\text{PO}_4$  катионитінің ерітіндіден мыс иондарын сорып алу дәрежесі (R) мыс (II) ионы үшін 99,4 %, ал темір (II) ионы үшін 93 % ға дейін жетті.



Сурет 2 –  $\text{CuSO}_4$  ( $C_{\text{Cu}}=20,08$  мг/л) және  $\text{FeSO}_4$  ( $C_{\text{Fe}}=20,02$  мг/л) ерітінділерінен (1)  $\text{Cu}$  (II) және (2)  $\text{Fe}$  (II) металл иондарын ГМА-ТПГДА-Мазут- $\text{H}_3\text{PO}_4$  ионитімен сорып алу қасиетіне ерітіндінің pH-ның әсері. Әрекеттесу ұзақтығы 7 тәулік

Ерітіндідегі метал иондарының сорбциясы негізінен сол ерітіндінің орта жағдайына байланысты

болады. Мыс (II) сульфаты ерітіндісінің рН ортасын 1,01 ден 6,23 ке дейін арттырғанда катиониттің ерітіндіден мыс иондарын сорып алу дәрежесі (R) 35,5 %- дан 92 %- ға дейін өседі.



Сурет 3 –  $\text{CuSO}_4$  ( $C_{\text{Cu}}=20,08$  мг/л) және  $\text{FeSO}_4$  ( $C_{\text{Fe}}=20,02$  мг/л) ерітінділерінен (1) Cu (II) және (2) Fe (II) металл иондарын ГМА-ТПГДА-Мазут- $\text{H}_3\text{PO}_4$  ионитімен сорып алу қасиетіне ертіндінің сорбентпен жанау уақытына тәуелділігі. Әрекеттесу ұзақтығы 7 тәулік

Сонымен, осы жұмыс нәтижесінде ГМА, ТПГДА және мазут негізінде физика-химиялық қасиеттері жақсартылған статикалық алмасу сыйымдылығы (САС) 3,75 мг-экв/г тең, жаңа полифункционалды фосфорқышқылды катионит алынды. Ұсынылып отырған осы әдіс арқылы гидрометаллургияда, атом өнеркәсібінде т.б. өндіріс орындарында ауыр металдары ерітіндіден фосфорқышқылды иониттер көмегімен бөліп алудың тиімді жолдарын жасауға болады.

#### ӘДЕБИЕТ

- [1] Кабулова Г.К., Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А. Мұнай және оның қалдықтары негізінде алынған ионалмастырғыштар мен көміртекті адсорбенттер // Хим. журнал Казахстана. – 2007. – №4. – С.149-178.
- [2] Поконова Ю.В. Взаимодействие нефтяных остатков с ненасыщенными мономерами // Башкирский хим. журн. – 1998. – Т.5. №4. – С.41-46.
- [3] Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А., Акимбаева А.М. Полиэлектролиты на основе глицидилметакрилата и его сополимеров. Алматы: Эверо. –2004. –271с.
- [4] Салдадзе К.М., Копылова-Валова В.Д. Комплексообразующие иониты (комплекситы). – М.: Химия. – 1980. – 336 с.
- [5] Бахтина Г.Д., Зауэр Е.А., Кочнов А.Б., Караваева О.Г., Миронов А.Е. Синтез и изучение сорбционных свойств фосфорилированного сополимера глицидилметакрилата // Журн. прикл. Химии. – 2000. – Т.73. Вып.10. – С. 1652-1655.
- [6] Торопцева А.М., Белгородская К.В., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. Химия, 1972. 416 стр.
- [7] Поконова Ю.В. Получение ионитов из крекинг-остатков / Химическая промышленность // –2009. –Т.86, №3. – С.143-145.
- [8] Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ // Ленинград "ХИМИЯ" - 1983. - С.9

#### REFERENCES

- [1] Kabulova G.K., Ergozhin E.E., Bektenov N.A. Mұnai zhәне onun қалдықтары negizinde alynfan ionalmastyrғыshтар мен көміртекті adsorbentter. *Him. zhurnal Kazahstana*. **2007**. №4. S.149-178 (in Kaz.).
- [2] Pokonova YU.V. Vzaimodeistvie nefjnyanh ostatkov s nenasyshennymi monomerami. *Bashkirskii him. zhurn*. **1998**. T.5. №4. S.41-46 (in Russ.).
- [3] Ergozhin E.E., Bektenov N.A., Akimbaeva A.M. Poliyelektrolity na osnove glicidilmetakrilata i ego sopolimerov. *Almaty: Yevero*. **2004**. S. 271 (in Russ.).



- [4] Saldadze K.M., Kopylova-Valova V.D. Kompleksoobrazuyushie ionity (kompleksity). M.: *Himija*. **1980**. 336 s (in Russ.).
- [5] Bahtina G.D., Zauyer E.A., Kochnov A.B., Karavaeva O.G., Mironov A.E. Sintez i izuchenie sorbcionnyh svoystv fosforilirovannogo sopolimera glicidilmetakrilata. *Zhurn. prikl. Himii*. **2000**. T.73. Vyp.10. S. 1652-1655 (in Russ.).
- [6] Toropceva A.M., Belogrodskaja K.V., Bondarenko V.M. Laboratorni praktikum po himii i tehnologii vysokomolekuljarnyh soedinenii. *Himija*, **1972**. 416 str (in Russ.).
- [7] Pokonova YU.V. Poluchenie ionitov iz kreking-ostatkov. *Himicheskaja promyshlennost* **2009**. T.86, №3. S.143-145 (in Russ.).
- [8] Havezov I., Calev D. Atomno-absorbcionnyi analiz. *Leningrad "HIMIJa"* - **1983**. - S.9 (in Russ.).

**Н.А. Бектенов<sup>1</sup>, Н.А. Самойлов<sup>2</sup>, К.А. Садыков<sup>1</sup>, А.К. Байдуллаева<sup>1</sup>, Г. Е. Абдралиева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», г. Алматы;

<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа;

<sup>3</sup>Казахстанско-Британский технический университет, г. Алматы

### **СОРБЦИЯ ИОНОВ Cu (II) И Fe (II) НОВЫМ ФОСФОР-СОДЕРЖАЩИМ ИОНООБМЕННИКОМ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИАКРИЛАТОВ И МАЗУТА**

**Аннотация.** Путем модифицирования сополимера большой плотности сшивания глицидилметакрилата (ГМА) и трипропиленгликолядиакрилата (ТПГДА) мазутом и ортофосфорной кислотой был получен новый фосфорсодержащий катионит сетчатой структуры. Его статическая обменная емкость по 0,1н раствору NaOH равна 3,75 мг-экв/г. Изучена и проанализирована сорбционная способность нового катионита по отношению к ионам тяжелых металлов меди (II) и железа (II) в зависимости от концентрации, pH модельных растворов CuSO<sub>4</sub> и FeSO<sub>4</sub>, а также времени контакта. Предлагаемый новый фосфорсодержащий катионит для извлечения ионов тяжелых металлов из гидрометаллургических сточных и промышленных вод, а также в атомной промышленности.

Сорбционная емкость исследована методом атомно-абсорбционной спектроскопии («Shimadzu AA 6200», Япония) и рассчитана по разнице исходных и конечных концентраций.

**Ключевые слова:** фосфорсодержащие ионообменники, катионит, глицидилметакрилат, сорбция, сорбционная емкость, ионы меди и железа.

МАЗМҰНЫ

Нурмаканов Е.Е., McSue A.J., Anderson J.A., Итқулова Ш.С., Кусанова Ш.К. Со-құрамды отырызылған катализаторларда CO <sub>2</sub> немесе CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O көмегімен метанның конверсиясы .....	5
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Немжаева Р.Р., Яскевич В.И., Мить К.А. CdSe жұқа қабықтарын электротұндыруына ПАВ-тың әсері.....	12
Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Габдрашова Ш.Е., Байсейтов Д.А., Турсынбек С., Дальтон Алан Б. Түрлендірілген компоненттер негізіндегі пиротехникалық баяулатқыш құрам.....	21
Бишимбаева Г.К., Жумабаева Д.С. Өнеркәсіп полимерлерін тікелей күкірттендіру арқылы катод материалдарының жаңа компоненттерін алудың технологиялық тиімді әдістері.....	28
Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж. ПВПД-мен түрлендірілген биметалды катализатордың н-октанды жұмсақ жағдайда тотықтырудағы каталитикалық қасиеттері.....	39
Туктин Б. Т., Жандаров Е.К., Шаповалова Л.Б., Тенизбаева А.С. Модифицирленген цеолитқұрамды адьюксидті катализаторларында мұнай фракцияларын гидроңдеу.....	46
Налибаева А.М., Сасыкова Л.Р., Котова Г.Н., Богданова И.О. Азот оксидін көмірсутектермен тотықсыздандыруға арналған уларға төзімді және құрамында цеолит бар металл блоктарындағы катализаторлардың синтезі мен сынақтамасы.....	55
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Уразов К.А. Кварцты микробаланс пен вольтамперометрия әдістерімен күкірт қышқыл және сульфосалицил қышқыл негізіндегі электролиттерден мыстың электротұндыруының зерттелуі.....	65
Сағынтаева Ж.И., Қасенова Ш.Б., Исабаева М.А., Қасенов Б.Қ., Қуанышбеков Е.Е. NdNaFeCrMnO <sub>6,5</sub> ферро-хром-манганиттің жылу сыйымдылығы мен термодинамикалық функциялары.....	74
Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Байкенов М.И., Богжанова Ж.К., Ескендіров Т.Р. Антрацен және бензотиофен полиароматикалық қоспасының тепе-теңдік кинетикалық анализі.....	79
Алимжанова М.Б. ҚФМЭ-ГХ-МС әдісімен Алматы сүтұндырғысы суында ұшқыш органикалық ластаушылардың скринингі.....	85
Баеишова А.Б., Егеубаева С.С., Кадирбаева А.С., Баеишова А.Қ. Анодты импульстік токпен поляризацияланған никельдің фосфор қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті.....	93
Бектенов Н.А., Самойлов Н.А., Садықов К.А., Байдуллаева А.К., Абдралиева Г. Е. Мазут және эпоксиакрилаттар негізінде алынған жаңа фосфорқұрамдас иониттер көмегімен Cu (II) және Fe (II) иондарын сорбциялау.....	99
Закарина Н.А., Ақурпекова А.К., Далелханұлы О. Бағаналы алюминий монтмориллонитіне отырғызылған Pt-катализаторының Қ-гексан изомеризациясындағы тұрақтылығы.....	104
Рахметова К.С., Сасыкова Л.Р., Гильмундинов Ш.А., Нурахметова М.С., Бердібекова М.А., Калыкбердиев М.К., Масенова А.Т., Башева Ж.Т. Автокөлік және мұнай жылыту пештерінің улағыш шығарылуларын бейтараптандыруға арналған блок металдық тасымалдағыштары негізінде жасалған катализаторлар.....	111
Сасыкова Л.Р., Налибаева А., Гильмундинов Ш.А., Шынайы жағдайлардағы эксплуатация кезінде пайданылған газдарды тазартуға арналған металдық блоктардағы катализаторларды синтездеу және сынау.....	118
Сасыкова Л.Р., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Бензин фракцияларын жоғары қысымда сұйық күйде гидрлеу.....	126
Сасыкова Л.Р., Нурахметова М.С., Гильмундинов Ш.А., Жумақанова А.С., Рахметова К.С., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Присадкалар мен экологиялық таза жанармайлардың катализдік синтезі.....	135
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Сулы-диметилсульфоксидті электролит ерітінділерден мыс ұнтақтарын алу.....	144
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Электролиттегі металл иондарының күйіне байланысты оның электротұндыру кезіндегі тазалығы.....	152
Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Жексенбаева З.Т., Абдухалыков Д.Б., Жумабек М., Касымхан К., Сарсенова Р. Жеңіл алкандардың сутек пен сутекті қоспаға тотығуы.....	157
Бектұрғанова Н.Е., Керімқұлова М.Ж., Тлеуова А.Б., Шарипова А.А., Айдарова С.Б. Алматы қаласы Әуезов ауданының ағын (коммуналды) суын табиғи отандық адсорбенттермен тазалау.....	168
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М., Богданова И.О. Азот оксидін көмірсутектердің көмегімен тотықсыздандыруға арналған металл блоқты тасымалдаушылар негізіндегі цеолит-құрамдас каталитикалық жүйелер.....	177
Сасыкова Л.Р., Налибаева А. Көмірсутектерді тотықтыруға және азот оксидін тотықсыздандыруға арналған металл блоқтық тасымалдаушылардағы каталитикалық жүйелердің зерттемелері.....	186
Стацюк В.Н., Султанбек У., Фогель Л.А. Сульфат ерітінділеріндегі фосфатталған темірге гидроксиламиннің әсері.....	194
Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Таллий(III) оксидінің электрохимиялық тұну және еру ерекшеліктері.....	200
Қасенова Ш.Б., Мұқышева Г.К., Байсаров Ф.М., Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Әдекенов С.М., Хасенова Р.Ж. Флавоноид туындылары цирсилинеол, артемизетиннің термодинамикалық қасиеттері.....	206
Кусанова Ш.К., Кустов Л.В., Итқулова Ш.С., Тумабаева А.И., Бөлеубаев Е.А., Шаповалов А.А. Құрамында Со бар биметалды катализаторлардағы CO <sub>2</sub> –нің гидрленуі.....	211

## СОДЕРЖАНИЕ

Нурмаканов Е.Е., McCue A.J., Anderson J.A., Иткуллова Ш.С., Кусанова Ш.К. Конверсия метана диоксидом углерода или CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O на Co-содержащих нанесенных катализаторах.....	5
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Немкаева Р.Р., Яскевич В.И., Мить К.А. Влияние ПАВ на электроосаждение тонких пленок CdSe.....	12
Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Габдрашова Ш.Е., Байсейтов Д.А., Турсынбек С., Дальтон Алан Б. Пиротехнический замедлительный состав на основе модифицированных компонентов.....	21
Бишимбаева Г.К., Жумабаева Д.С. Технологические методы получения новых компонентов катодных материалов прямым осернением промышленных полимеров.....	28
Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж. Каталитические свойства ПВПД-модифицированных биметаллических катализаторов окисления n-октана в мягких условиях.....	39
Туктин Б. Т., Жандаров Е.К., Шаповалова Л.Б., Тенизбаева А.С. Гидропереработка различных нефтяных фракций на модифицированных алюмооксидных катализаторах.....	46
Налибаева А.М., Сасыкова Л.Р., Котова Г.Н., Богданова И.О. Синтез и испытание стабильных к ядам цеолитсодержащих катализаторов на металлических блоках для восстановления оксида азота углеводородами.....	55
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Уразов К.А. Исследование электроосаждения меди из электролитов на основе серной и сульфосалициловой кислот методами кварцевого микробаланса и вольтамперометрии.....	65
Сагинтаева Ж.И., Касенова Ш.Б., Исабаева М.А., Касенов Б.К., Куанышбеков Е.Е. Теплоемкость и термодинамические функции ферро-хромоманганита NdNaFeCrMnO <sub>6,5</sub> .....	74
Ахметкаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Байкенов М.И., Богжанова Ж.К., Ескендиоров Т.Р. Равновесно-кинетический анализ полиароматической смеси антрацена и бензотиофена.....	79
Алимжанова М.Б. Скрининг летучих органических загрязнителей в воде Алматинского водоотстойника методом ТФМЭ-ГХ-МС.....	85
Баешов А.Б., Егеубаева С.С., Кадирбаева А.С., Баешова А.Қ. Электрохимическое поведение никелевого электрода при поляризации анодным импульсным током в растворе фосфорной кислоты.....	93
Бектенов Н.А., Самойлов Н.А., Садыков К.А., Байдуллаева А.К., Абдралиева Г. Е. Сорбция ионов Cu (II) и Fe (II) новым фосфор-содержащим ионообменником на основе эпоксиакрилатов и мазута.....	99
Закарин Н.А., Акурпекова А.К., Далелханулы О. Стабильность Pt-катализаторов, нанесенных на алюминиевый столбчатый монтмориллонит, в изомеризации Н-гексана.....	104
Рахметова К.С., Сасыкова Л.Р., Гильмундинов Ш.А., Нурахметова М.С., Бердибекова М.А., Калыкбердиев М.К., Масенова А.Т., Башева Ж.Т. Катализаторы на блочных металлических носителях для нейтрализации токсичных выбросов автотранспорта и печей подогрева нефти.....	111
Сасыкова Л.Р., Налибаева А., Гильмундинов Ш.А. Синтез и испытания катализаторов на металлических блоках для очистки выхлопных газов в реальных условиях эксплуатации.....	118
Сасыкова Л.Р., Калыкбердиев М.К., Башева Ж. Т., Масенова А.Т. Жидкофазная гидрогенизация бензиновых фракций при повышенном давлении.....	126
Сасыкова Л.Р., Нурахметова М.С., Гильмундинов Ш.А., Жумаканова А.С., Рахметова К.С., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Каталитический синтез присадок и экологически чистого топлива.....	135
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Получение медных порошков из водно-диметилсульфоксидных растворов электролитов.....	144
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Чистота электроосаждаемого металла в зависимости от состояния его ионов в электролите.....	152
Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Жексенбаева З.Т., Абдухалыков Д.Б., Жумабек М., Касымхан К., Сарсенова Р. Окисление легких алканов в водород и водородсодержащую смесь.....	157
Бектурганова Н.Е., Керимкулова М.Ж., Тлеуова А.Б., Шарипова А.А., Айдарова С.Б. Очистка сточных (коммунальных) вод Ауэзовского района г.Алматы отечественными адсорбентами.....	168
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М., Богданова И.О. Цеолитсодержащие каталитические системы на металлических блочных носителях для восстановления оксида азота углеводородами.....	177
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М. Разработка каталитических систем на металлических блочных носителях для окисления углеводородов и восстановления оксида азота.....	186
Стацюк В.Н., Султанбек У., Фогель Л.А. Влияние гидроксилamina на фосфатирование железа в сульфатных растворах.....	194
Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Особенности электрохимического осаждения и растворения оксида таллия(III).....	200
Касенова Ш.Б., Мукушева Г.К., Байсаров Г.М., Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Адекенов С.М., Хасенова Р.Ж. Термодинамические свойства производных флавоноидов цирсилинеола, артемизетина.....	206
Кусанова Ш.К., Кустов Л.М., Иткуллова Ш.С., Тумабаева А.И., Болеубаев Е.А., Шаповалов А.А. Гидрирование CO <sub>2</sub> на биметаллических Co-Mo/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> катализаторах.....	211

CONTENTS

<i>Nurmakanov Y.Y., McCue A.J., Anderson J.A., Itkulova S.S., Kussanova S.K.</i> Methane reforming by CO <sub>2</sub> or CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O over Co-containing supported catalysts.....	5
<i>Dergacheva M.B., Khussurova G.M., Puzikova D.S., Nemkaeva R.R., Yaskevich V.I., Mit'K.A.</i> The influence of SAS on CdSe thin films electrodeposition.....	12
<i>Mansurov Z.A., Tulepov M.I., Kazakov Y.V., Gabdrashova Sh.E., Baiseitov D.A., Tursynbek S., Dalton Alan B.</i> Pyrotechnic delay composition based on modified components.....	21
<i>Bishimbayeva G.K., Zhumabayeva D.S.</i> Technological methods of receiving new components of cathodic materials by direct sulphuration of industrial polymers.....	28
<i>Zharmagambetova A.K., Auyezkhanova A.S., Jumekeyeva A.I., Tumabayev N.Zh.</i> The catalytic properties of the bimetallic PVPD-modified catalysts of n-octane oxidation under mild conditions.....	39
<i>Tuktin B.T., Zhandarov E.K., Shapovalova L.B., Tenizbaeva A.S.</i> The hydroprocessing of different oil fractions on modified alumina catalysts.....	46
<i>Nalibayeva A., Sassykova L.R., Kotova G.N., Bogdanova I.O.</i> Synthesis and testing of the stable to poisons zeolite-containing catalysts on the metal blocks for reduction of nitrogen oxide by hydrocarbons.....	55
<i>Dergacheva M.B., Khussurova G.M., Urazov K.A.</i> The investigation of copper electrodeposition from electrolytes on base sulfur and sulfosalicylic acids by quartz microgravimetry and voltametry methods.....	65
<i>Sagintaeva Zh.I., Kasenova Sh.B., Issabayeva M.A., Kasenov B.K., Kuamyshbekov E.E.</i> Heat capacity and thermodynamic functionsferro-chrome-manganite NdNaFeCrMn <sub>6,5</sub> .....	74
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Ordabaeva A.T., Baikenov M.I., Bogzhanova Zh.K., Eskendyyrov T.R.</i> Equilibrium kinetic analysis of poly aromatic mixture anthracene and benzothiophene.....	79
<i>Alimzhanova M.B.</i> Screening of volatile organic pollutants in water of Almaty Lake-settler by SPME-GC-MS.....	85
<i>Bayeshov A.B., Yegeubayeva S.S., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K.</i> Electrochemical behavior of the nickel electrode during polarization of the anodic pulse current in the phosphoric acid solution.....	93
<i>Bektenov N.A., Samoilov N.A., Sadykov K.A., Baidullaeva A.K., Abdraliyeva G.E.</i> Sorption Cu (II) and Fe (II) IONS new phosphorus-containing ion exchanger based on fuel oil and epoxyacrylates.....	99
<i>Zakarina N.A., Akurpekova A.K., Dalelkhanuly O.</i> Stability of Pt-catalyst applied on aluminium pillared montmorillonite in N-hexane isomerization.....	104
<i>Rakhmetova K.S., Sassykova L.R., Gil'mundinov Sh.A., Nurakhmetova M.S., Berdibekova M.A., Kalykberdiyev M.K., Massenova A.T., Basheva Zh.T.</i> Catalysts on block metal carriers for neutralization of toxic emissions of motor transport and furnaces of oil heating.....	111
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A., Gil'mundinov Sh.A.</i> Synthesis and tests of catalysts on metal blocks for cleaning of exhaust gases in real service conditions.....	118
<i>Sassykova L.R., Kalykberdiyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T.</i> Liquid phase hydrogenation of gasoline fractions at elevated pressure.....	126
<i>Sassykova L.R., Nurakhmetova M.S., Gil'mundinov Sh.A., Zhumakanova A.S., Rakhmetova K.S., Kalykberdiyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T.</i> Catalytic synthesis of additives and ecologically pure fuel.....	135
<i>Mamyrbekova A., Mamitova A., Tukibayeva A., Parimbek P., Mamyrbekova A.</i> Production of copper powders from water-dimethylsulphoxide electrolytes.....	144
<i>Mamyrbekova A., Mamitova A., Tukibayeva A., Parimbek P., Mamyrbekova A.</i> Purity of electrolytic reduction in metal depending on the state of its ions in the electrolyte.....	152
<i>Tungatarova S.A., Baizhumanova T.S., Zheksenbaeva Z.T., Abdikhalykov D.B., Zhumabek M., Kassymkan K., Sarsenova R.</i> Oxidation of Light Alkanes into Hydrogen and Hydrogen-containing Mixture.....	157
<i>Bekturganova N., Kerimkulova M., Tleuova A., Sharipova A., Aidarova S.</i> Purification of waste water in Auezov district, Almaty, with the help of the Kazakhstan adsorbents.....	168
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A., Bogdanova I.O.</i> Zeolite-containing catalytic systems on the metal block carriers for reduction of nitrogen oxide by hydrocarbons.....	177
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A.</i> Development of catalytic systems on metal block carriers for oxidation of hydrocarbons and reduction of nitrogen oxide.....	186
<i>Statsjuk V.N., Sultanbek U., Fogel L.A.</i> Effect of hydroxylamine on phosphating iron in sulphate solution.....	194
<i>Seilkhanova G.A., Kurbatov A.P., Berezovski A.V., Ussipbekova E.Zh., Nauryzbayev M.K.</i> Features of the electrochemical deposition and dissolution of thallium oxide (III).....	200
<i>Kasenova S.B., Mukusheva G.K., Baysarov G.M., Kasenov B.K., Sagintaeva J.I., Adekenov S.M., Hasenova R.Zh.</i> Thermodynamic properties derivatives of flavonoids cirsilineol, artemisetine.....	206
<i>Kussanova S.K., Kustov L.M., Itkulova S.S., Tumabayeva A.I., Boleubayev Y.A., Shapovalov A.A.</i> CO <sub>2</sub> hydrogenation over bimetallic Co-Mo/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalysts.....	211

---

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

**ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Д.С. Аленов*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 15.10.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
13,6 п.л. Тираж 300. Заказ 5.