

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**

6 (420)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2016 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2016 г.
NOVEMBER – DECEMBER 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)
Рахимов К.Д. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
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.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

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)
Рахимов К.Д. проф. чл.-корр. (Казахстан)
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://nauka-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

E d i t o r i n c h i e f
doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

E d i t o r i a l b o a r d:

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)
Rakhimov K.D. prof., corr. member (Kazakhstan)
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

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 6, Number 420 (2016), 75 – 80

UDC 541.1.38

A.B. Bayeshov¹, A.S. Kadirbayeva¹, A.K. Bayeshova²¹ «Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky», Almaty, Kazakhstan;² Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstanbayeshov@mail.ru, altinay_aidyn2789@mail.ru, azhar_b@bk.ru**REGULARITIES OF ELECTROCHEMICAL DISSOLUTION
OF BIPOLAR AND MONOPOLAR IRON ELECTRODE
IN SULFURIC ACID SOLUTION**

Abstract. The electrochemical dissolution of the bipolar and monopolar iron electrodes at polarization by industrial alternating current in sulfuric acid solution was studied and it was developed a process for producing copperas, used as a coagulant in sewage treatment of industrial enterprises as well as in the preparation of drinking water. The influence of the main electrochemical parameters: current density, electrolyte concentration on the formation of iron ions (II), was researched. When current density changes on monopolar and bipolar iron electrode in the range of 50 -300 A/m², current output value of each dissolving iron monopolar and bipolar electrodes is reduced from 98% to 50%. A significant influence of sulfuric acid concentration on the current efficiency of iron (II) ion formation was determined. The effect of acid concentration in the range of 1-6 mol-eq/l of the current efficiency of iron (II) ions formation was regarded. At increasing of the sulfuric acid concentration current efficiency value of the iron dissolution passes through a maximum. Performance of the process of iron electrode dissolution increases compared to anodic dissolution in about three times. The solution after the electrolysis was evaporated, resulting light-green precipitate is washed and dried. By the method of physical and chemical analysis the obtained precipitate is identified as FeSO₄·7H₂O.

Keywords: electrolysis, polarization, iron coagulant, bipolar, sulfuric acid.

ӘОЖ 541.1.38

А.Б. Баяшов¹, А.С. Кадирбаева¹, А.К. Баяшова²¹ Д.В. Сокольский атындағы Жанармай катализ және электрохимия институты АҚ, Алматы, Қазақстан;² Әл-Фараби атындағы Қазақ-Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан**БИПОЛЯРЛЫ ЖӘНЕ МОНОПОЛЯРЛЫ ТЕМІР
ЭЛЕКТРОДТАРЫНЫҢ КҮКІРТ ҚЫШҚЫЛЫНДАҒЫ
ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЕРУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ**

Аннотация. Биполярлы және монополярлы темір электродтарының айнымалы тоқпен поляризациялау кезіндегі күкірт қышқылы ерітіндісінде электрохимиялық еруі зерттелді және өнеркәсіптердің ағызынды суларын тазартуда және ауыз су дайындауда коагулянт ретінде қолданылатын темір купоросын алудың әдісі жасалды. Темір (II) иондарының түзілуіне неізгі электрохимиялық параметрлердің: тоқ тығыздығының, электролит концентрациясының әсері зерттелді. Электродтардағы тоқ тығыздығын 50-300 А/м² аралығында арттыру барысында әрбір монополярлы және биполярлы темір электродтарының еруінің тоқ бойынша шығымының мәндері 98%-дан 50%-ға дейін төмендейтіндігі байқалады. Темір (II) иондарының түзілуінің тоқ бойынша шығымына күкірт қышқылы ерітіндісінің концентрациясының әсері 1-6 моль-экв/л аралығында қарастырылды. Күкірт қышқылының концентрациясының артуымен тоқ бойынша шығымның мәні

максимум арқылы өтеді. Бұл кезде темір электродтарының еруінің өнімділігі анодтық ерумен салыстырғанда 3 есеге жуық шамада артады. Электролизден кейінгі ерітінді буландырылады, түбіне тұнған тұнба жуылады, кептіріледі. Нәтижесінде түзілген ашық-жасыл түсті тұнба физика-химиялық анализ әдістерімен $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ретінде идентификацияланды.

Түйін сөздер: электролиз, поляризация, темір, коагулянт, биполярлы, күкірт қышқылы.

Қазіргі таңда еліміздің маңызды экологиялық мәселелерінің бірі – табиғи және өндірістік күңгірт суларды әр түрлі қоспалардан тазартудың сапалы әдісін жасау [1].

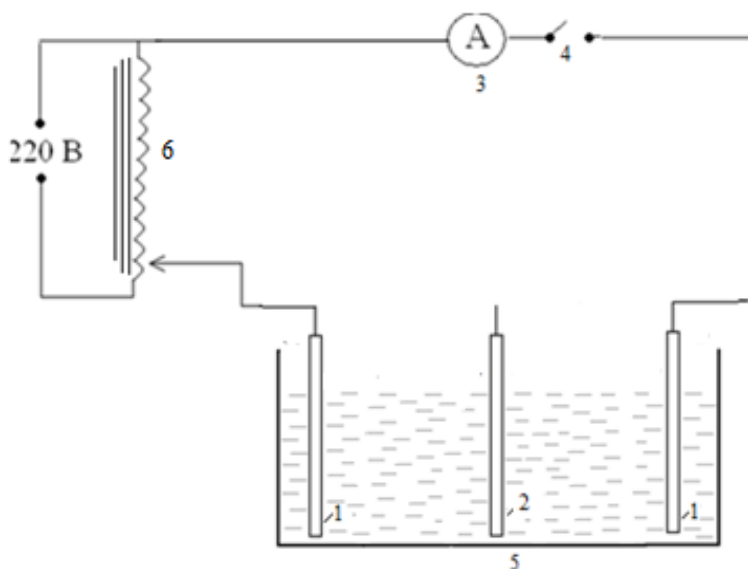
Табиғи және ағызынды лай суларды тазарту технологиясын қарқындатудың оңтайлы әдістерінің бірі – жоғары молекулалы флокулянттарды және бейорганикалық коагулянттарды қолдану болып табылады. Физика-химиялық әдістерді флокулянттар мен коагулянттарды бірге қолдану – коллоидтардан, майлардан, бояғыш заттардан, жоғары дисперсті қоспалардан өндірістік ағызынды және табиғи суларды тазартудың эффективті әдісі [2-4].

Флокулянттар мен коагулянттардың көмегінсіз судың лайлылығын жойып, мөлдірлігін қалпына келтіру іс жүзінде мүмкін емес. Энергетика өндірісінде суды дайындауда және өнеркәсіптік ағын суларын тазартуда темір купоросы коагулянт ретінде қолданыс тауып келеді. Алюминий сульфатына қарағанда темір сульфатының коагулянт ретінде қолданыс ауқымы кеңірек. Темір тұздарын коагулянт ретінде пайдаланылуының артықшылықтары: судың төменгі температурасында да коагуляциялық қабілеті жоғары; рН орта процеске әсер етпейді; қоспалардың декантациясы жеделдетіледі; тұну уақыты азаяды. Темір купоросын коагулянт ретінде қолданудың тағы бір ерекшелігі – су құрамындағы қауыздар (қокымдар) біркелкі шөгіп, судың мөлдірлігі толығымен қалпына келтіріледі [5-7].

Осыған орай, жұмыстың мақсаты – биполярлы және монополярлы темір электродтарын айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі күкірт қышқылы ерітіндісінде электрохимиялық еруін зерттеу және электролиз нәтижесінде коагулянт ретінде қолданылатын темір купоросын синтездеу.

Темір электродының айнымалы токпен поляризациясы кезіндегі сулы ерітінділерде еруінің механизмдері бойынша бірқатар зерттеулер жүргізілген [8-19].

Жүргізілген зерттеулер мемлекеттік №0115PK01182 «Стационарлы емес тоқтарды қолданып комбинерленген темір және алюминий құрамды аралас коагулянттарды синтездеудің электрохимиялық технологиясын жасау» жобасының күнтізбелік жоспарына сай жасалынды.



1-монополярлы поляризацияланған темір электродтары, 2 – биполярлы поляризацияланған темір электродтары, 3 – амперметр, 4- кілт, 5 – электролизер, 6-зертханалық трансформатор ЛАТР

1- сурет – Айнымалы токпен поляризацияланған темір электродтарын тізбекке биполярлы және монополярлы қосу арқылы электрохимиялық ерітуге арналған қондырғының принципалды схемасы

Алғашқы зерттеулерімізде айнымалы токпен поляризациялау арқылы екі монополярлы бір биполярлы темір электродтарын қолданып күкірт қышқылы ерітіндісінде электролиз жүргізілді (1-сурет). Үш темір электродтары (аудандары $12,9 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$) электролизерге бір-біріне параллель түрде орналастырылды. Айымалы ток көзінен келіп тұрған ток, тек шеткі электродтарға жалғанады. Әрбір тәжірибе уақыты - 0,5 сағ., күкірт қышқылы концентрациясы – 2 н, электролит температурасы - 20°C.

Күкірт қышқылы ерітіндісінде тізбекке жалғанған темір электродтарын жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы токпен поляризациялағанда темір (II) иондарының түзілуіне - айнымалы ток тығыздығының және қышқыл концентрациясының әсерлері зерттелінді.

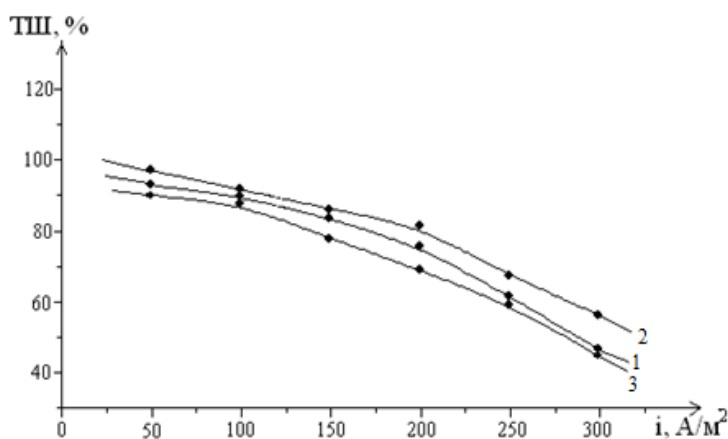
Әрбір фазадағы айнымалы токтың анодтық жартылай периодтарында әрбір темір электроды 1-реакция негізінде өз иондарын түзе ери алады [20]:



Ал әрбір электродта айнымалы токтың катодтық жартылай периодында темір электродтарының бетінде 2-реакция бойынша сутегі иондары тотықсызданады:



Тізбекке жалғанған темір электродтарын айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі темір (II) иондарының түзілуінің ток бойынша шығымына электродтардағы ток тығыздығының әсері зерттелінді (2-сурет). Суретте тізбекке монополярлы жалғанған екі электродтың еруінің әрқайсысының ток бойынша шығымдары (2-сурет 1, 2-қисықтар), сонымен қатар, электролизердің ортасына орналастырылған биполярлы үшінші электродтың еруінің ток бойынша шығымының мәні (2-сурет, 3-қисық) де көрсетілген. Электродтардағы ток тығыздығын 50-300 $\text{А}/\text{м}^2$ аралығында арттыру барысында монополярлы екі темір электродының еруінің ток бойынша шығымының мәндері 98%-дан 50%-ға дейін едәуір төмендейтіндігі байқалады. Күкірт қышқылы ерітіндісінде жоғары ток тығыздықтарында темір электродтарының беті FeSO_4 қабатымен қапталып, тұзды пассивация орын алып темірдің электрохимиялық еруі тежеледі. Айнымалы токтың катодтық жартылай периодында сутегі иондарының электрохимиялық тотықсыздануы жүзеге асады.



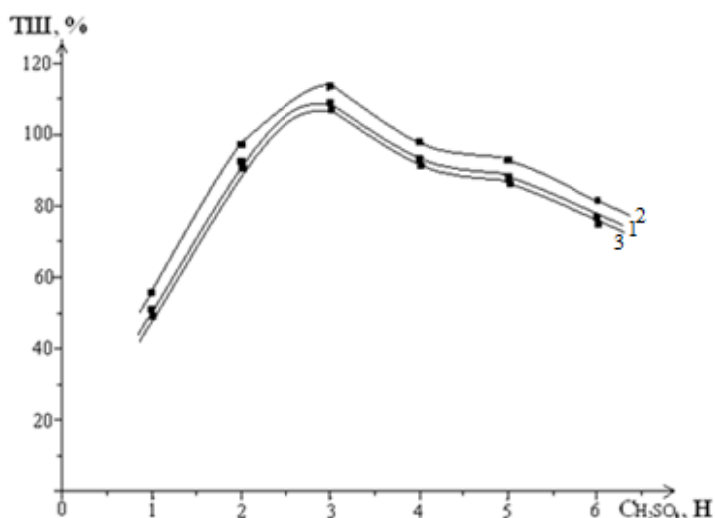
$[\text{H}_2\text{SO}_4]=2 \text{ н}, \tau = 0,5 \text{ сағ.}, t=20^\circ\text{C}$

2-сурет – Тізбекке биполярлы және монополярлы жалғанған темір электродтарын айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі темір (II) иондарының түзіле еруінің ток бойынша шығымына электродтардағы ток тығыздығының әсері

Темір (II) иондарының түзілуінің ток бойынша шығымына күкірт қышқылы ерітіндісінің концентрациясының әсері зерттелінді. Күкірт қышқылы ерітіндісінің концентрациясының әсері 1-6 н аралығында қарастырылды (3-сурет). Күкірт қышқылының концентрациясының артуымен ток бойынша шығымның мәні максимум арқылы өтеді. Әрбір электродта күкірт қышқылы ерітіндісінің 3 н концентрациясында темір (II) иондарының түзілуінің ток бойынша шығымы ең жоғары мәнге (115,0%) ие болады (3-сурет, 2-қисық). Электролит концентрациясының одан ары қарай жоғарылауы ток бойынша шығымның мәнін 75%-ға дейін біршама төмендетеді. Концен-

трациясы жоғары күкірт қышқылы ерітіндісінде темірдің электрохимиялық еруімен қатар, химиялық еруі де орын алатындықтан, Fe (II) иондарының тоқ бойынша түзілу шығымы жүз пайыздан едәуір жоғары. Ерітінді концентрациясының өсуіне сәйкес күкірт қышқылының қаныққан ерітіндісінде темір иондарының түзілуінің тоқ бойынша шығымы төмендегені байқалады.

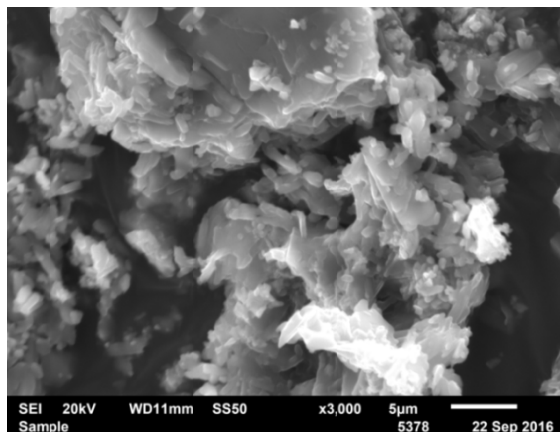
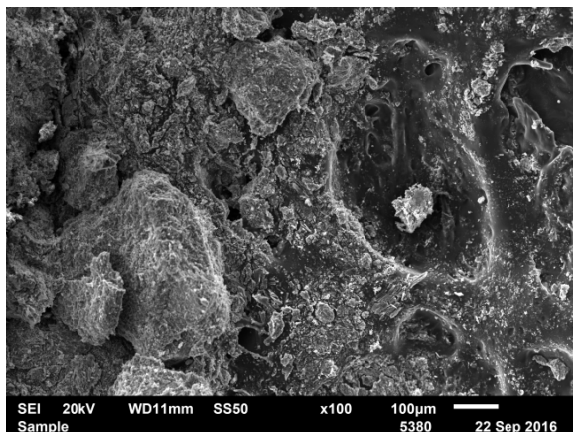
Айта кететін жағдай, әрбір электролизге дейін және электролизден кейін әрбір электродтың салмағы өлшеніп отырылды. Зерттеу нәтижелері тізбекке биполярлы жалғанған электродтың еру салмағы монополярлы жалғанған электродтардыкіне қарағанда төмен екендігі байқалды. Яғни, бұл биполярлы темір электродының еруінің тоқ бойынша шығымының мәні монополярлы темір электродының еруінің тоқ бойынша шығымының мәнінен төмен екендігін көрсетеді (3-сурет, 3-қисық).



$$i = 50 \text{ А/м}^2, \tau = 0,5 \text{ с.а.г.}, t = 20 \text{ с.С}$$

3-сурет - Тізбекке биполярлы және монополярлы жалғанған темір электродтарын айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі темір (II) иондарын түзе еруінің тоқ бойынша шығымына күкірт қышқылы ерітіндісінің концентрациясының әсері

Электролизден кейінгі электролит буландырылып, түбіне тұнған тұнбаны жуып, кептіру нәтижесінде түзілген ашық-жасыл түсті кристалды ұнтақ физика-химиялық анализ әдістерімен зерттелінді. Алынған FeSO₄·7H₂O ұнтағының бөлшектерінің өлшемін анықтау мақсатында сканерлеуші электронды микроскоп көмегімен микросуреттер (4-сурет) түсірілді. FeSO₄·7H₂O тұзының 100 есе үлкейтілген көрінісінен (а) бөлшектердің орташа мөлшерінің 100 μm екендігін көруге болады. Ал, FeSO₄·7H₂O қосылысының 3 мың есеге ұлғайтылған суретінен (б) бөлшектердің 5 μm-ге жуық өте ұсақ бөлшектері де байқалды.



4 сурет – Электрохимиялық тәсілмен алынған FeSO₄·7H₂O тұзының микрофотографиялары

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері, биполярлы және монополярлы темір электродтарын күкірт қышқылы ерітіндісінде өндірістік айналымы тоқпен поляризациялау арқылы өндірістен шығатын және ауыз суы ретінде қолданылатын ластанған өзен суларын тазартуда қолданылатын темір купоросын синтездеудің жаңа тиімді әдісі жасалынды. Айналымы тоқпен поляризацияланған биполярлы темір электродтарының күкірт қышқылы ерітіндісінде темір (II) иондарының түзілуінің тоқ бойынша шығымына электрохимиялық параметрлердің (электродтағы тоқ тығыздығы, электролит концентрациясы) әсерлері зерттелінді. Бұл кезде темір электродтарының еруінің өнімділігі анодтық ерумен салыстырғанда 3 есеге жуық шамада артады. Электролиздің тиімді жағдаларында ($i = 50 \text{ A/m}^2$, $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ N}$, $t=20\text{C}$) темір (II) иондарының түзілуінің әрбір электродтағы тоқ бойынша шығымының максималды мәні 115% тең болатындығы анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Баешов А. Экология және таза су проблемалары. Алматы: Дәнекер, 2003. - 224 б.
- [2] Вейсер Ю.И., Минц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод. М.: Стройиздат, 1984. – С. 4-5.
- [3] Гандурина Л.В. Органические флокулянты в технологии очистки природных и промышленных сточных вод, и обработки осадка // Инженерное обеспечение объектов строительства: Обзорная информация / ВНИИТПИ.-М., 2000.- Вып. 2. – 59.
- [4] Гандурина Л.В. Современные способы повышения качества питьевой воды // Инженерное обеспечение объектов строительства: Обзорная информация / ВНИИТПИ.-М., 2000.- Вып. 4. – 59.
- [5] Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Ленинград: Химия, 1987. С. 5-9.
- [6] Салов В.Н., Сусяева М.Ю. Экономические и технологические аспекты синтеза полимерных флокулянтов и инновационные технологии полимеризации // Вода: экология и технология: Тезисы / IY Международный конгресс. - М., 2000.- С.416.
- [7] Бутова С.А., Гнатюк П.П., Кротов А.П., Малий В.А., Маслов А.П. Флокулянты. Свойства. Получение. Применение: Справочное пособие М.: Стройиздат, 1997. - 160 с.
- [8] Қоңырбаев А.Е., Баешов А.Б., Ибрагимова Г.Н. Темір және алюминий электродтары бар электролизерлерін тізбектей жалғап айналымы тоқпен поляризациялау арқылы коагулянтты синтездеу // Известия НАН РК. – 2016. - № 4. – С. 28-35.
- [9] Баешов А.Б., Баешова А.К., Әбіжанова Д.Ә., Қоңырбаев А.Е., и др. Способ получения сульфата железа, Инновационный патент РК № 26380 от 13.01.2012. Бюлл. № 11, 2012.
- [10] Баешов Ә.Б., Әбіжанова Д.Ә., Қоңырбаев А.Е., Баешова А.К., М.Ж.Жұрынов. Айналымы тоқпен поляризацияланған темір электродының сульфатты ерітінділерде еру заңдылықтары // ҚР ҰҒА Хабарлары, 2012, №4. 8-12 б.
- [11] Баешов А., Егінбаева А., Баешова А.К. Об образовании соединений железа при поляризации промышленным переменным током железосодержащих отходов в хлоридных растворах // Новости науки Казахстана, 2004, вып.4 (82), с.33.
- [12] Баешов А., Баешова А.К., Мырзабеков Б.Е. Темір кенінің еруіне өндірістік жиіліктегі айналымы тоқтың әсері // Тезисы докладов II-го Международного конгресса студентов и молодых ученых «Мир науки», Алматы, 2008, с. 18.
- [13] Баешов А., Сарбаева Г.Т., Сарбаева Қ.Т., Көмекова Г.О. Темір коагулянттарын электрохимиялық жолмен синтездеу // Вестник КазНТУ, № 4 (80), 2010, с.292
- [14] Баешов А., Жылысбаева А., Нурдиллаева Р. Электрохимиялық әдіспен темір фосфатын алу // НАН РК, серия химии и технологии, 2011, № 5, с.26.
- [15] Баешов А., Әбіжанова Д., Қоңырбаев А., Нурдиллаева Р., Жубаныс М. Айналымы тоқпен поляризацияланған темір электродының сульфатты ерітінділердегі еру заңы // ҰҒА Хабаршысы (Химия және технология сериясы), 2011, № 6, С.14-19.
- [16] Баешов А., Сарбаева М., Сарбаева Г. Үш фазалы айналымы тоқпен поляризацияланған темір электродының азот қышқылы ерітіндісіндегі қасиеті // Известия НАН РК, № 1, 2012, С.59.
- [17] Баешов А., Сарбаева М.Т. Сарбаева Г.Т. Өндірістік үш фазалы айналымы тоқпен поляризацияланған темір электродының тұз қышқылы ерітіндісінде еруі // Промышленность Казахстана, № 6 (81), 2013, с.84.
- [18] Баешов А., Қоңырбаев А., Ибрагимова Г.Н., Мыршынова А.С. Темір және алюминийдің аралас тұздарын электродтарды айналымы тоқпен поляризациялау арқылы алу // Известия НАН РК, 2015, № 5, с.23.
- [19] Баешов А., Сарбаева М.Г. Сарбаева Г.Т. Журинов М.Ж. Темір электродтарын өндірістік үш фазалы айналымы тоқпен поляризациялау арқылы темір сульфатын алу // Известия НАН РК, 2013, № 6, с.24
- [20] Баешов А., Баешова А.К. Егінбаева А. Әбіжанова Д. Қоңырбаев А. Жубаныс М. Айналымы тоқпен поляризацияланған темір электродының сулы ерітінділердегі электрохимиялық қасиеті // Материалы II-ой Международной Казахстанско-Российской конференции по химии и химической технологии, посвященной 40-летию КазГУ им. академика Е.А. Букетова, Караганда 2012, Т.1, С.51.

REFERENCES

- [1] Bayeshov A. Ecologiya zhane taza su negizderi. Almaty: Daneker, 2003. – 224 p (in Kazakh).
- [2] Veiser U.I., Mins D.M. Visokomolekulyarnie flokulyanti v processah ochistki pripodnih i stochnih vod. M.: Stroiizdat, 1984. – P. 4-5. (in Russ.)

- [3] Gandurina L.V. Organicheskie flokulyanti v tehnologii ochistki prirodnykh i promyshlennnykh stochnykh vod i obrabotki osadki. – M., 2000. – Vip. 2. – 59. (in Russ.)
- [4] Gandurina L.V. Sovremennye sposoby povysheniya kachestva pit'evoy vodi. M., 2000. Vip. 4. – 59 p. (in Russ.)
- [5] Zapolskii A.K., Baran A.A. Koagulyanti i flokulyanti v processah ochistki vodi. Leningrad: Himiya, 1987. P. 5-9. (in Russ.)
- [6] Salov V.N., Susyaeva M.U. Voda: ekologiya i tehnologia: Tezisi. 2000. P. 416. (in Eng.)
- [7] Butova S.A., Gnatuk P.P., Krotov A.P., Malii V.A., Maslov A.P. Flokulyanti. Svoistva. Poluchenie. Primenenie. M.: Stroizdat, 1997. – 160 p. (in Russ.)
- [8] Konurbayev A.E., Bayeshov A.B., Ibragimova G.N. *Izvestiya NAS RK*, 2016. №4. 28-35 p. (in Kazakh).
- [9] Bayeshov A.B., Bayeshova A.K., Abizhanova D.A., Konurbayev A.E. Patent RK №26830. 13.01.2012. Bull. № 11.2012.
- [10] Bayeshov A.B., Abizhanova D.A., Konurbayev A.E., Bayeshova A.K., Zhurinov M.Zh. *Izvestiya NAS RK*, 2016. - №4. – 28-35 p. (in Kazakh).
- [11] Bayeshov A., Eginbaeva A., Bayeshova A.K. *Novosti nauka Kazahstana*, 2004, vip. 4(82), p. 33. (in Russ.)
- [12] Bayeshov A., Bayeshova A.K., Mirzabekov B.E. *Tezisi dokladov*. 2008. P. 18. (in Kazakh).
- [13] Bayeshov A., Sarbayeva G.T., Sarbaeva K.T., Komekova G.O. *Vestnik KazNTU*, №4(80), 2010, p. 292. (in Kazakh).
- [14] Bayeshov A., Zhilibayeva A., Nurdillayeva R. *Izvestiya NAS RK*, 2011. - №5. 26 p. (in Kazakh).
- [15] Bayeshov A., Abizhanova D., Konurbayev A., Nurdillayeva R., Zhubanis M. *Izvestiya NAS RK*, 2011. №6. 14-19 p. (in Kazakh).
- [16] Bayeshov A., Sarbayeva M., Sarbayeva G. *Izvestiya NAS RK*, 2012 - №1. 59-64 p. (in Kazakh).
- [17] Bayeshov A., Sarbayeva M., Sarbayeva G. *Promishlennost Kazahstana*, 2013. - №6. 84-90 p. (in Kazakh).
- [18] Bayeshov A., Konurbayev A., Ibragimova G.N., Mirishova A.S. *Izvestiya NAS RK*, 2015. №5. 23-27 p. (in Kazakh).
- [19] Bayeshov A., Sarbayeva M., Sarbayeva G., Zhurinov M.Zh. *Izvestiya NAS RK*, 2013 - №6. 24-30 p. (in Kazakh).
- [20] Bayeshov A., Bayeshova A.K., Eginbayeva A., Abizhanova D., Konurbayev A., Zhubanis M. *Konferentsiya tezisi, Karanda*, 2012. T.1. –P. 51-54. (in Kazakh).

А.Б. Бешов, А.С. Кадирбаева, А.К. Бешова

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО РАСТВОРЕНИЯ БИПОЛЯРНОГО И МОНОПОЛЯРНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ В РАСТВОРЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Исследовано электрохимическое растворение биполярного и монополярных железных электродов при поляризации промышленным переменным током в растворе серной кислоты и разработан способ получения железного купороса, применяющегося в качестве коагулянта при очистке сточных вод предприятий промышленности, а также в подготовке питьевой воды. Изучено влияние основных электрохимических параметров: плотности тока, концентрации электролита на процесс образования ионов железа (II). При изменении плотности тока на монополярных и биполярном железном электроде в интервале 50 -300 А/м² величина выхода по току растворения каждого монополярного и биполярного железных электродов понижается от 98% до 50%. Установлено значительное влияние концентрации серной кислоты на выход по току образования ионов железа (II). Рассмотрено влияние концентрации кислоты при интервале 1-6 моль-экв/л на выход по току образования ионов железа (II). При увеличении концентрации серной кислоты значение выхода по току растворения железа проходит через максимум. Производительность процесса растворения железного электрода при этом увеличивается по сравнению с анодным растворением примерно в 3 раза. Раствор после проведения электролиза выпаривают, образующийся светло-зеленый осадок промывают и высушивают. Методами физико-химического анализа полученный осадок идентифицирован как FeSO₄·7H₂O.

МАЗМҰНЫ

<i>Дергачева М.Б., Леонтьева К.А., Гуделева Н.Н., Хусурова Г.М., Уразов К.А.</i> Шыныкөміртегі электродында кадмий жұқа қабықтарын электротұндыру кезіндегі нуклеация үрдісін зерттеу.....	5
<i>Аққұлова З.Ғ., Әмірханова А.Қ., Жакина А.К., Молдахметов З.М., Василец Е.П., Құдайберген Г.Қ., Арнт О.В.</i> Көмір шахталарының жанас жыныстары негізіндегі гуминминералды сорбенттерді алу және олардың сорбциялық қасиеттері.....	14
<i>Акурпекова А.К., Закарина Н.А., Акулова Г.В., Далелханұлы О., Жумадуллаев Д.А.</i> Бағаналы цирконий монтмориллонитіне отырғызылған Pt-катализаторында жеңіл жанармай фракцияларын изомерлеу.....	23
<i>Қоңырбаев Ә.Е., Баешов Ә.Б., Гаипов Т.Ә., Мырзабеков Б.Ә., Маханбетов А.Б., Сарсенбаев Н.Б., Абдувалиева У.А., Адайбекова А.А.</i> Фенол, аммоний азоты және сульфидтерден мұнайөңдеу зауыттарынан шыққан ағызынды суларды тазалаудың электрохимиялық әдісі.....	32
<i>Тукибаева А.С., Богуслава Л., Табиш Л., Баешов А.</i> Негіздік амин қышқылдарының метил эфирлерін синтездеуді зерттеу.....	39
<i>Бегімова Г.У., Пірәлиев Қ.Ж., Абжан Е., Байгожаева Д., Ю В.К.</i> Фенилпиперазиндерді аминдіфосфорлаудың онтайлы жағдайын анықтау	45
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Силоксан аэрогельдерінің пайда болу кезіндегі реагенттердің және өнімдердің квантты-химиялық модельдеуі. I. Тетраэтоксилан гидролизі.....	52
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Силоксан аэрогельдерінің пайда болу кезіндегі реагенттердің және өнімдердің квантты-химиялық модельдеуі. II. Тетраэтоксилан гидролиз реакциясының реагенттерін және өнімдерін протондануы.....	59
<i>Адилбеков Е.Н., Алимжанова М.Б.</i> ҚФМЭ-ГХ-МС әдісін қолдану арқылы су үлгілеріндегі ұшқыш органикалық ластаушылардың скринингінің экспрессті әдістемесі.....	65
<i>Баешов А.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.К.</i> Биполярлы және монополярлы темір электродтарының күкірт қышқылындағы электрохимиялық еру заңдылықтары.....	75
<i>Құдайберген А.А., Бажықова К.Б.</i> «Cichorium l.» өсімдігінің жер үсті бөлігінен амин қышқылдары мен май қышқылдарын анықтау.....	81
<i>Қудекова А.Б., Умбетова А.К., Султанова Н.А., Гемеджиева Н. Г., Бурашева Г.Ш., Абилов Ж.</i> Бұйра Соранқының жерүсті бөлігі мен тамырының липофильді құрамдары.....	87
<i>Кожабеков С.С., Кусаинова Г.К.</i> Жаздық дизелдік отындардың физико-химиялық және төмен температуралық қасиеттері.....	93
<i>Ұзақбай С.Ә., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Даумбаева А.А.</i> Алматы өңіріндегі <i>Origanum Vulgare</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу.....	99
<i>Серикбай Ф.Т., Алибеков Р.С., Абубакирова А.А., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С.</i> Пробиотикалық қасиеттері бар зеннің жұмсақ қыртысымен жаңа піскен ірімшіктің өндірістік технологияларын жетілдіру.....	103

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Дергачева М.Б., Леонтьева К.А., Гуделева Н.Н., Хусурова Г.М., Уразов К.А.</i> Исследование процессов нуклеации при электроосаждении тонких пленок кадмия на стеклоуглеродном электроде.....	5
<i>Аккулова З.Г., Амирханова А.К., Жакина А.Х., Мулдахметов З.М., Василец Е.П., Кудайберген Г.К., Арнт О.В.</i> Получение и сорбционные свойства гуминоминеральных сорбентов на основе вмещающих пород угольных шахт.....	14
<i>Акурпекова А.К., Закарина Н.А., Акулова Г.В., Далелханулы О., Жумадуллаев Д.А.</i> Pt-катализатор, нанесенный на циркониевый столбчатый монтмориллонит, в изомеризации легкой бензиновой фракций.....	23
<i>Конурбаев А.Е., Баешов А.Б., Гаипов Т.Э., Мырзабеков Б.Э., Маханбетов А.Б., Сарсенбаев Н.Б., Абдувалиева У.А., Адайбекова А.А.</i> Электрохимический метод очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов от фенолов, аммонийного азота и сульфидов.....	32
<i>Тукибаева А.С., Богуслава Л., Табиш Л., Баешов А.</i> Исследование синтеза метиловых эфиров основных аминокислот.....	39
<i>Безимова Г.У., Пралиев К.Д., Абжан Е., Байгожаева Д., Ю В.К.</i> Разработка оптимальных условий аминокислотного фосфорилирования фенилпиперазинов.....	45
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Квантово-химическое моделирование реагентов и продуктов в процессе формирования силоксановых аэрогелей. I. Гидролиз тетраэтоксисилана.....	52
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Квантово-химическое моделирование реагентов и продуктов в процессе формирования силоксановых аэрогелей. II. Протонирование реагентов и продуктов в реакции гидролиза тетраэтоксисилана.....	59
<i>Адилбеков Е.Н., Алимжанова М.Б.</i> Экспрессная методика скрининга летучих органических загрязнителей в водных образцах с использованием метода ТФМЭ-ГХ-МС.....	65
<i>Баешов А.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.К.</i> Закономерности электрохимического растворения биполярного и монополярных железных электродов в растворе серной кислоты.....	75
<i>Кудайберген А.А., Бажыкова К.Б.</i> Определение аминкислотного и жирнокислотного состава надземной части растений « <i>Cichorium L.</i> ».....	81
<i>Кудекова А.Б., Умбетова А.К., Султанова Н.А., Гемеджиева Н. Г., Бурашева Г.Ш., Абилов Ж.</i> Липофильные компоненты надземной массы и корней <i>Галогетона Скученного</i>	87
<i>Кожабеков С.С., Кусаинова Г.К.</i> Физико-химические и низкотемпературные свойства дизельного топлива марки "Л".....	93
<i>Узакбай С.А., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Даумбаева А. А.</i> Исследование химического состава <i>Origanum Vulgare</i> алматинского региона.....	99
<i>Серикбай Ф.Т., Алибеков Р.С., Абубакирова А.А., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С.</i> Совершенствование технологии производство свежего сыра с мягкой корочкой плесени и с пробиотическими свойствами.....	103

CONTENTS

<i>Dergacheva M.B., Leont'eva K.A., Gudeleva N.N., Khussurova G.M., Urazov K.A.</i> Investigation of nucleation process in the electrodeposition of cadmium thin films on glassy carbon electrode.....	5
<i>Akkulova Z.G., Amirkhanova A.K., Zhakina A.H., Muldakhmetov Z.M., Vassilets E.P., Kudaibergen G.K., Arnt O.V.</i> Production and sorption characteristics of humic mineral sorbents on the basis of coal mines enclosing rocks.....	14
<i>Akurpekova A.K., Zakarina N.A., Akulova G.V., Dalelkhanuly O., Zhumadullaev D.A.</i> The platinum catalyst supported on zirconium pillared montmorillonite in the isomerization of easy petrol fraction.....	23
<i>Konurbayev A.E., Bayeshov A.B., Gaipov T.E., Myrzabekov B.E., Mahanbetov A.B., Sarsenbayev N.B., Abduvaliyeva U.A., Adaybekova A.A.</i> Electrochemical method of wastewater treatment refineries from phenol, ammonia nitrogen and sulfides.....	32
<i>Tukibayeva A.S., Bogusława Ł., Tabisz L., Bayeshov A.</i> Synthesis of methyl esters of basic amino acids.....	39
<i>Begimova G.U., Praliyev K.D., Abzhan E., Baigozhayeva D., Yu V.K.</i> Development of phenylpiperazines aminophosphorilation optimum conditions.....	45
<i>Khusain B.H., Shlygina I.A., Brodsky A.R., Zhurinov M.Z.</i> Quantum chemical modeling of reagents and products in the process of siloxane airtel formation. I. Hydrolysis of tetraethoxysilane.....	52
<i>Khusain B.H., Shlygina I.A., Brodsky A.R., Zhurinov M.Z.</i> Quantum chemical modeling of reagents and products in the process of siloxane airtel formation. II. Protonating of reagents and products in tetraethoxysilane hydrolysis.....	59
<i>Adilbekov Y.N., Alimzhanova M.B.</i> The rapid screening method of volatile organic compounds in water samples by SPME-GC-MS.....	65
<i>Bayeshov A.B., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K.</i> Regularities of electrochemical dissolution of bipolar and monopolar iron electrode in sulfuric acid solution.....	75
<i>Kudaibergen A.A., Bazhykova K.B.</i> Determination of the amino acid and fatty acid composition of the aerial parts of «Cichorium L.».....	81
<i>Kudekova A.B., Umbetova A.K., Sultanova N.A., Gemejiyeva N.G., Buresheva G.Sh., Abilov J.</i> Lipophilic components of the aerial parts and roots of <i>Halogeton Glomeratus</i>	87
<i>Kozhabekov S.S., Kussainova G.K.</i> The physicochemical and low temperature properties of summer diesel fuels.....	93
<i>Uzakbay S. A., Halmenova Z. B., Umbetova A. K., Daumbayeva A. A.</i> The study of chemical composition of <i>Origanum Vulgare</i> from the almaty region.....	99
<i>Serikbai F. T., Alibekov R. S., Abubakirova A.A., Kudasova D.E., Rysbaeva G.S.</i> Improvement of technology of production of fresh cheese with a soft mold crust with probiotic properties.....	103

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). 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.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 28.11.2016.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
3,5 п.л. Тираж 300. Заказ 6.