

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**

2 (422)

**НАУРЫЗ – СӘУІР 2017 Ж.
МАРТ – АПРЕЛЬ 2017 г.
MARCH – APRIL 2017**

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, 2017

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)
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, 2017

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, 2017

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 1, Number 421 (2017), 73 – 78

УДК 541.135.7/.88

G.T.Sarbayeva, A.B.Bayeshov, M.M.Matenova,
K.T.Sarbayeva, U.A. Abduvaliyeva, E.Zh.Tuleshova

**DISSOLUTION OF THALLIUM ELECTRODES
IN HYDROCHLORIC ACID SOLUTION AT POLARIZATION
INDUSTRIAL ALTERNATING CURRENT**

Annotation. This paper presents results of a study of the electrochemical behavior of electrodes of thallium in hydrochloric acid solutions when polarization by industrial alternating current with a frequency of 50 Hz. It is investigated the effect of current density and electrolyte concentration on the electrochemical behavior of thallium. It is shown that the metal dissolves and formed chloride of thallium (I) in high yields by the current during electrolysis. At polarization the thallium electrodes by alternating current at a current density of 6000 A/m² to 16000 A/m² in a solution of hydrochloric acid, it is shown that the current efficiency dissolving of thallium to form chloride of thallium (I) increases from 28.24% to 60.6%. At current densities above 16,000 A/m² passing of electrolysis is hampered due to the overheating of the electrodes. The dissolution of thallium electrodes was investigated at concentrations of 2.0-10.0 N HCl and it is shown that with increasing concentrations of hydrochloric acid, the current efficiency of ion formation thallium (I) is increased to 60.6%. It should be noted that the protective film of thallium formed on its surface prevents anodic dissolution, but we first set that under the action of alternating current in an acidic medium thallium dissolves with the formation of compounds of thallium.

Key words: alternating current, thallium, polarization, hydrochloric acid, electrochemical dissolution, current density, electrolysis

Г.Т.Сарбаева¹, Ә.Б.Башов², М.М.Матенова¹,
Қ.Т.Сарбаева¹, У.А.Абдувалиева², Э.Ж.Тулешова¹

¹ (Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.);

² («Д.В.Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ, Алматы қ.)

**ӨНДІРІСТІК АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАНҒАН
ТАЛЛИЙ ЭЛЕКТРОДТАРЫНЫҢ ТҰЗ ҚЫШҚЫЛЫ
ЕРІТІНДІСІНДЕГІ ЕРУІ**

Аннотация. Ұсынылып отырған жұмыста жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған таллий электродтарының тұз қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиетін зерттеу нәтижелері келтірілді. Таллийдің электрохимиялық қасиетіне ток тығыздығының, HCl концентрациясының әсері анықталды. Электролиз кезінде таллий (I) хлоридінің жоғары ток бойынша шығыммен түзілетіндігі анықталды. Тұз қышқылы ерітіндісінде таллий электродтарын айнымалы токпен 6000 А/м² және 16000 А/м² аралықтағы ток тығыздықтарында поляризациялаған кезде, таллий (I) хлорид түзе еруінің ток бойынша шығымы 28,24 % -дан 60,6 %-ға дейін артатындығы көрсетілді. Ал, 16000 А/м²-тан жоғары ток тығыздықтарында электродтардың қызып кетуіне байланысты электролиз процесінің жүруінің қиындайтындығы анықталды. Таллий электродтарының еруі тұз қышқылының концентрациясының 2,0-10,0 н. аралығында зерттеліп, қышқыл мөлшерінің жоғарылауымен таллий (I) иондарының ток бойынша түзілу шығымы да 60,6%-ға дейін өсетіндігі көрсетілді. Айта кету керек, әдеттегі жағдайда таллийдің бетіндегі қорғаныштық қабаты оның еруін қиындатса, ал біз алғаш рет айнымалы ток қатысында таллийдің қышқылды ортада өзінің тиісті қосылыстарын түзе ерітіндігі анықталды.

Кілтті сөздер: айнымалы ток, таллий, поляризация, тұз қышқылы, электрохимиялық еру, ток тығыздығы, электролиз.

Көптеген сирек металдардың химиялық, электрохимиялық қасиеттері жете зерттелмеген. Солардың бірі – таллий. Таллий шашыранды сирек металдар қатарына жататын техникалық маңызы бар элемент [1-3]. Металдық таллий мен оның тұздары, құймалары және қосылыстары электротехника мен радиотехника салаларында, химиялық өндірісте, медицинада кеңінен қолданылады. Таллийдің сулы ерітінділердегі электрохимиялық қасиеттерін зерттеу үлкен қызығушылықтар туғызуды.

Таллийдің химиялық және электрохимиялық қасиеті көбінесе III Б тобына жататын сирек металдардың (Al, In, Ga) қасиеттерінен айтарлықтай ерекшеліктері бар. Оның үстіне таллийдің электрохимиялық қасиеті өте аз зерттелінген.

[1-4] еңбектерде таллийдің электрохимиялық қасиетін зерттеп оның бетінің оксидті қабатпен қапталып қалуына байланысты пассивтелуге бейім екендігі туралы мәліметтер келтірілген және таллийдің электрохимиялық қасиетіндегі бірқатар ерекшеліктеріне тоқталған. Авторлар таллийдің және оның иондарының тотықсыздандыру және анодты тотықтыру процестерін зерттей келе, бұл процестердің кинетикасы мен механизмі бірқатар факторларға тәуелді екенін және айтарлықтай ерекшеліктері бар екендігін көрсетті.

Анодты поляризацияланған таллийдің әлсіз сілтілік ортада таллий иондарын түзе еритіндігі көрсетілген. Егер электрод потенциалын өте оң мәндерге жоғарылататын болса, онда ерімейтін таллий гидроксидінің қорғаныштық қабатының түзілуіне байланысты металл пассивтенетіндігі анықталған.

Мачу мен Кэйри [5-7] таллий электродының HCl немесе NaCl ерітінділерінде пассивтену екі кезеңмен жүзеге асатынын көрсеткен. Олардың көрсетуі бойынша таллий иондары пассивтенудің бірінші фазасында түзіліп, екінші фазада таллий тұзына айналатынын, ал HClO₄ және Na₂SO₄ ерітінділерінде пассивтену процесі бір сатыда өтетінін байқаған.

Таллийдің анодты қасиеттерін алғаш зерттеу, таллийлі аккумуляторлар жасай бастағаннан басталады [6]. Сондықтан, бұл жұмыста таллийдің Tl⁺/Tl₂O₃ ред-окс - системасына басты назар аударылған. Зерттеу нәтижелері, Tl/Tl⁺ бұл системаға жауап беретін потенциалдар аумағындағы анодты токтар, қышқылдық ортаға қарағанда сілтілік ортада төмен болады.

Кейінгі зерттеулерде [7, 8] таллийдің бір валентті ионға дейін тотығуы стационарлы электродтарға орташа кернеу E мәндерінде поляризациялық қисыққа арналған Тафель тендеуіндегі „b“ - 60 мВ-ке тең екендігі анықталды. Бұл, бұл кезде концентрациялық поляризация орын алатынын дәлелдейді. Мұнда потенциал (E) мәні өскен сайын „b“ мәні де жоғарылайтыны байқалады, бұл тұз және гидроксид қабаттарының пассивтенуімен байланысты.

Таллийдің анодты тотығуы [9-11] жұмыстарында зерттелген. Авторлардың көзқарасы бойынша таллийдің анодты еруі екі сатымен жүреді және оның екінші стадиясы – шектеуші болып табылады:



[10, 11] жұмыстардың авторлары электродты реакцияның жылдамдығы $Tl \rightarrow Tl_{\text{ақ}}^{+} + e$ процесімен анықталатынын және электролит компоненттері заряд ауысуға қатыспайтынын көрсетеді.

Жалпы, таллийдің сулы ерітінділердегі электрохимиялық қасиеттері туралы жүргізілген зерттеу жұмыстарына жасалған әдебиеттік шолу олардың стационарлы ток қатысында жүргізілгенін көрсетеді және теориялық мәліметтерді толықтыруды қажет етеді.

Осыған орай біздің жүргізген жұмысымыздың мақсаты – айнымалы токпен поляризацияланған таллий электродының электрохимиялық еру заңдылықтарын тұз қышқылды ортада әртүрлі параметрлерге тәуелді қарастырып, Tl (I) хлоридін алу болып табылады.

Химиялық қосылыстарында таллий I және III валенттілік көрсетеді. Оның сулы ерітіндідегі стандартты электродтық потенциалы мынадай мәндерге ие:



Таллий бір мезгілде екі түрлі тотығу дәрежесінде кездесетін қосылыстар түзе алады, дегенмен оның бір валентті қосылыстары сулы ерітіндіде тұрақты. Сондықтан, таллийдің электрохимиялық қасиетін жиілігі 50 Гц өндірістік жиіліктегі айнымалы ток қатысында алғаш рет тұз қышқылы ерітіндісінде поляризациялау арқылы оның еру механизмі зерттелді және оның бір валентті қосылыс түзе ерітіндігі анықталды.

Таллий (I) иондарын қасиеті бойынша күмістің аналитикалық топшасына жатқызуға болады, өйткені оның хлоридінің судағы ерігіштігі төмен. Осыған байланысты таллий концентрлі немесе аса қанық тұз қышқылы ерітіндісінде айнымалы ток қатысынсыз ерімейді, себебі оның бетінде қорғаныштық қабат PbCl_2 түзіледі.

Айнымалы ток қатысында сұйытылған тұз қышқылы ерітіндісінде Tl^+ (I) хлориді ақ түсті тұнба түрінде түзіледі. Түзілген PbCl_2 тұзы бөлме температурасындағы суда (0,3г/100 г су) және сұйытылған қышқылдарда нашар ериді, ал ыстық суда оның ерігіштігі артады (100⁰С - 1,97 г/100г).

Тұз қышқылы ерітіндісінде (2,0-10н.) таллий электродтарын жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы токпен поляризациялағанда таллий электродтарының еруіне - айнымалы ток тығыздығы мен қышқыл концентрациясының әсері зерттелінді.

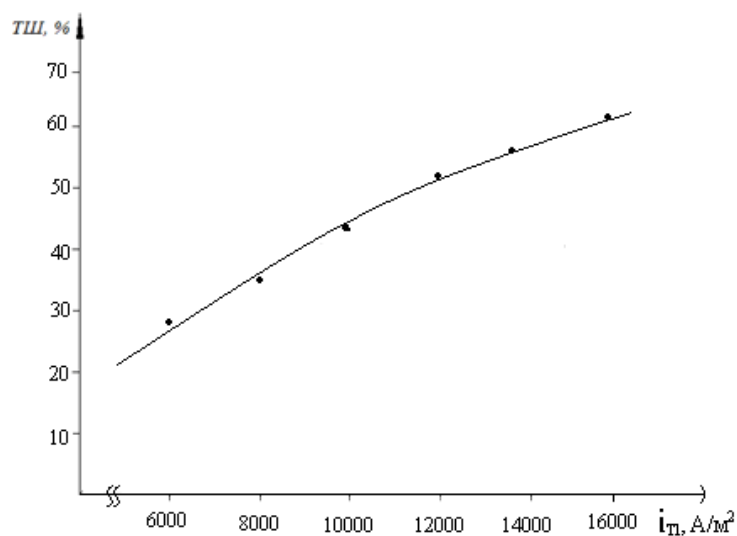
Алдын-ала жүргізген зерттеулеріміз айнымалы токтың анодтық жартылай периодтарында таллий электроды (3) реакция бойынша өз иондарын түзе ери алады [12]. Ал айнымалы токтың катодтық жартылай периодында таллий электродтарының бетінде сутегі иондары тотықсызданып сутегі газының түзілетіндігін көрсетеді:



Біздің жүргізген зерттеу жұмыстарымыздың нәтижелері де, оптимальді жағдайда анодтық жартылай периодта таллий электродтарының бетінде негізінен бір валентті иондарының, ал катодтық жартылай периодта сутегі газының түзілу реакциялары жүретіндігін көрсетіп отыр.

Электролиз кезінде тұз қышқылы ерітіндісінде таллий (I) иондарының түзілуіне электродтардағы ток тығыздығының әсері 6000-16000 A/m^2 аралығында зерттелді (сурет 1). Төменгі ток тығыздықтарында ерімейтіндігі анықталды.

Тұз қышқылы ерітіндісінде таллий электродтарын айнымалы токпен поляризациялаған кезде, таллий (I) иондарының түзілуінің ток бойынша шығымы ток тығыздығының өсуіне тәуелді біршама жоғарылайды. Мысалы, 6000 A/m^2 кезінде 28,24% құрайды. Ток тығыздығын 16000 A/m^2 дейін жоғарылатқан кезде ток бойынша шығым - 60,6%-ға дейін жетті. Айнымалы ток тығыздығының мәні артқан сайын, айнымалы токтың анодтық жартылай периодында электрод бетінде тотық қабатының түзілу процесінің жылдамдығы төмендеп, нәтижесінде таллийдің (I) хлорид түзе еруінің ток бойынша шығымы артады.



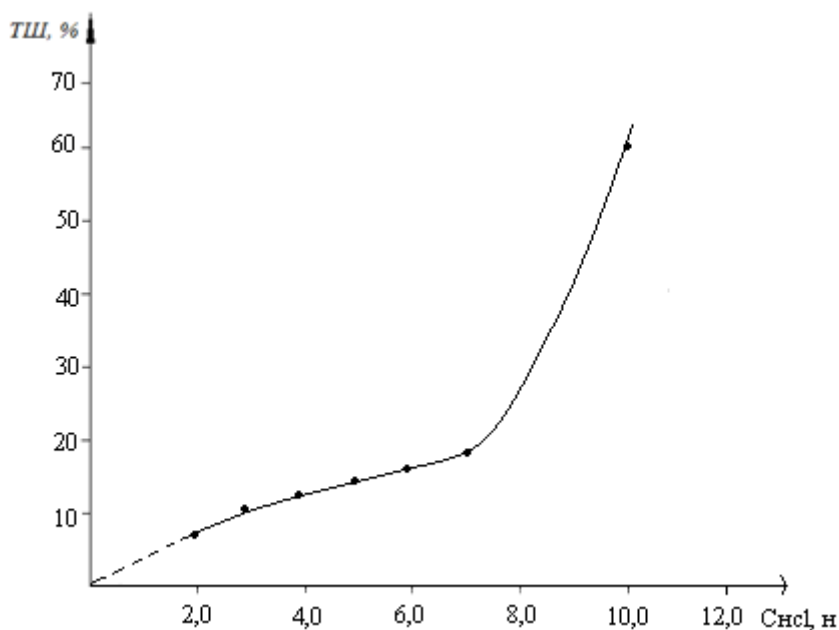
Сурет 1 - Таллий (I) иондарының ток бойынша түзілу шығымына электродтардағы айнымалы ток тығыздығының әсері: $C_{\text{HCl}}=10\text{н}$; $\tau=0,5 \text{ сағ}$; $t=20^0 \text{ C}$

Дегенмен, өте жоғары ток тығыздықтарында (16000 А/м^2 жоғары) электродтардың қызып кетуінен электролиз процесінің жүруі қиындайды.

Электродтарды айнымалы токпен поляризациялау кезінде таллий электродтарының еруі электролиттің 2,0-10н. концентрациясы аралығында зерттелді. Тұз қышқылының жоғары концентрациялары таллий (I) хлоридінің түзілуіне айтарлықтай әсерін тигізеді. Мысалы, тұз қышқылының бастапқы концентрациясы 2,0н. кезінде таллийдің (I) иондарының ток бойынша түзілу шығымы – 8,24% болса, 10 н. ерітіндісінде - 60,6% құрайды (сурет 2).

Жоғары концентрлі тұз қышқылы ерітінділерінде таллий электродтарының ток бойынша еру шығымының жоғарылауын, біріншіден, қышқыл ерітіндісіндегі хлорид және сутегі иондарының активтілігінің жоғарылауымен түсіндіруге болады. Бұл кезде ерітіндідегі хлорид-иондары металдың кристалдық торын қарқынды бұзады. Айнымалы токтың анодтық жартылай периодында түзілген Pb^+ иондары Cl^- иондарымен жеңіл байланысып қосылыс түзе алады. Ал екіншіден, қышқыл концентрациясының артуы металл бетінде тотық қабатының түзілуіне мүмкіндік бермейді, осыдан қорғаныш қабатынан арылған теріс потенциалды металл, сутегі иондарымен оңай әрекеттесіп, өз иондарын түзе қарқынды ериді.

Сирек металдар қатарына жататын таллийдің сулы ерітіндідегі электрохимиялық қасиеті әлі жете зерттелмеген [13]. Қазіргі кезде сирек кездесетін ауыр металдардың қасиетін электрохимиялық жолмен зерттеуге көп көңіл бөлінуде [14-20]. Өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған таллийдің электрохимиялық қасиеттері жөнінде жаңа мәліметтердің алынуы жұмыстың теориялық және практикалық құндылығын көрсетеді.



Сурет 2 - Таллий (I) иондарының ток бойынша түзілу шығымына тұз қышқылы концентрациясының әсері:
 $i = 16000 \text{ А/м}^2$; $\tau = 0,5 \text{ сағ}$; $t = 20^{\circ} \text{ C}$

Біздің жүргізген зерттеу жұмыстарымыздың нәтижелері өндірістік жиіліктегі айнымалы токпен поляризациялау арқылы таллийдің (I) хлоридті қосылысын алудың жаңа технологиясын жасауға болатындығын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Химия и технология редких и рассеянных элементов, Под ред. К.А. Большакова, Учебное пособие для вузов. Часть I, М.Высш. школа, 1976, - 368 с.
- [2] Сонгина О.А. Редкие металлы, Металлургия, Москва, 1964. – 568 с.
- [3] Химия редких и рассеянных элементов / Под.ред. Большакова К.А. М.Высш. школа, 1965, - 348 с.

- [4] Twidwell L.C., Williams-Beam C. Potential Technologies for Removing Thallium from Mine and Process wastewater. An Abbreviated Annotation of the Literature // The European Journal of Mineral Processing and Environmental Protection. – 2002. –Vol.2, №1. –P.3-10.
- [5] Pourbaix Marcel. Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions. – Cebelcor; Brussels: Pergaman Press, 1966. -645 p.
- [6] Jonas L. Electrochemical behavior of thallium // Z.Electrochem. -1903.-Bd 9. –S. 523.
- [7] Muller-Mulhaisen W.J. Electrochemical behavior of thallium in aqueous solutions// Z.Electrochem. -1909. –Bd 15. – S.696.
- [8] Коен Л., Слайтерс М. и др. Адсорбция индия и таллия из соответствующих амальгам на границе раздела амальгамы с 1 М водным раствором NaClO₄ // Электрохимия. -1995. –Т.31, №8. –С. 802-812.
- [9] Козина С.А. Инверсионная вольтамперометрия таллия на ртутном пленочном электроде // Журн.анал.хим. - 2003. –Т.58, №10. –С.1067-1071.
- [10] James W.J., Aragon P.J., Johnson J.W. Electrochemical behavior of thallium in aqueous solutions// J.Less – Common Metals. -1970. –Vol.22. –P.341.
- [11] Манапова Л.З., Файзулин Ф.Ф., Кузовенко С.В. Исследование механизма анодного растворения индия и таллия в растворах КОН релаксационными методами // Электрохимия. 1974. -Т.10, С.289.
- [12] Матенова М.М., Сарбаева Г.Т. Айнымалы токпен поляризацияланған таллий электродтарының түз қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті. Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары «Білім, ғылым және өндірісті интеграциялау концепциясы – 2». – Шымкент, 2016. 251-253 б.
- [13] Бусев А.И., Типцова В.Г., Иванов В.М. Практическое руководство по аналитической химии редких элементов. – Москва: Химия, 1966.
- [14] Усипбекова Е.Ж. Электрохимическое поведение таллия в различных электролитах // Вестник КазНУ Серия химическая 2014 74- том, №2, 47 – 52
- [15] Усипбекова Е.Ж. Электрохимическое рафинирование таллия в нейтральной среде // Известия НАН РК.Серия химии и технологии 2014 408- том, №5, 64 - 69 с.
- [16] Сейлханова Г.А. Voltammetry of thallium in various electrolyteselectroacross// Conference, FCT-UNL , September 11-12. – Portugal. – 2014. // Материалы международной конференции 2014 1- том, №1, 51 - 52 с.
- [17] Баешов А., Абижанова Д. Журинов М.Ж. Электрохимическое поведение индия в растворе хлорида натрия при поляризации нестационарными токами //Известия НАН РК, 2009, № 1, с.13-16
- [18] Баешов А., Абижанова Д.А. Стационарлы емес токпен поляризацияланған индийдің күкірт қышқылындағы электрохимиялық қасиеті // Тезисы докладов второго международного конгресса студентов и молодых ученых «Мир науки», Алматы, 2008, с.58-59
- [19] Баешов А., Абижанова Д. Журинов М.Ж. Изучение электрохимического поведения индия в солянокислом растворе при поляризации промышленным переменным током Известия НАН РК, серия химическая, №5, 2007, с.23-27
- [20] Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Особенности электрохимического осаждения и растворения оксида таллия (III) Известия НАН РК 2016 5, 200-205.

REFERENCES

- [1] Bol'shakov K.A. Chemistry and technology of rare and trace elements, *M. Vyssh. shkola*, I, **1976**, - 368 p (in Russ).
- [2] Songina O.A. Rare metals, *Moskva: Metallurgija*, **1964**. – 568 p. (in Russ).
- [3] Bol'shakov K.A. Chemistry of rare and trace elements. *M. Vyssh. shkola*, **1965**, - 348 p. (in Russ).
- [4] Twidwell L.C., Williams-Beam C. The European Journal of Mineral Processing and Environmental Protection. **2002**, 2, 1, P.3-10 (in Eng).
- [5] Pourbaix Marcel. Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions. *Cebelcor, Brussels: Pergaman Press*, **1966**. 645 p. (in Eng)
- [6] Jonas L. Z. Electrochem. **1903**, 9. P. 523. (in Eng)
- [7] Muller-Mulhaisen W.J. Z.Electrochem. **1909**, 15. P.696. (in Eng)
- [8] Koen L., Slajters M. and others. Electrochemistry. **1995**. 31, 8. P. 802-812. (in Russ).
- [9] Kozina S.A. Journal of Analytical Chemistry. **2003**. 58, 10. P.1067-1071. (in Russ).
- [10] James W.J., Aragon P.J., Johnson J.W. J.Less-Common Metals. **1970**. 22. P.341. (in Eng)
- [11] Manapova L.Z., Fajzulin F.F., Kuzovenko S.V. Electrochemistry. **1974**. 10. P.289. (in Russ).
- [12] Matenova M.M., Sarbaeva G.T. International scientific-practical conference "Education, science and the concept of integration of production - 2". *Shymkent*, **2016**. P.251-253.(in Kaz)
- [13] Busev A.I., Tipcova V.G., Ivanov V.M. Practical guidance on the analytical chemistry of rare elements. *Moskva: Himija*, **1966**. P.251-253. (in Russ).

- [14] Usipbekova E.Zh. Bulletin of National Academy of Sciences RK. **2014**, 74, 2, 47 – 52 p. (in Russ).
- [15] Usipbekova E.Zh. News of National Academy of Sciences RK. Seriya Chemistry and Technology. **2014**, 408, 5, 64 - 69 p. (in Russ).
- [16] Sejlhanova G.A. Proceedings of International Conference. *Portugal*. September 11-12. **2014**, 1, 1, 51 - 52 p. (in Eng)
- [17] Baeshov A., Abizhanova D. Zhurinov M.Zh. News of National Academy of Sciences RK, **2009**, 1, P.13-16. (in Russ).
- [18] Baeshov A., Abizhanova D.A. Abstracts of the second international congress of students and young scientists "World of Science", Almaty, **2008**, p.58-59.(in Kaz)
- [19] Baeshov A., Abizhanova D. Zhurinov M.Zh. News of National Academy of Sciences RK, 5, **2007**, P.23-27 (in Russ).
- [20] Sejlhanova G.A., Kurbatov A.P., Berezovskij A.V., Usipbekova E.Zh., Nauryzbaev M.K. News of National Academy of Sciences RK. **2016**, 5, P. 200-205 (in Russ).

**Г.Т.Сарбаева, А.Б.Башов, М.М.Матенова,
К.Т.Сарбаева, У.А.Абдувалиева, Э.Ж.Тулешова**

**РАСТВОРЕНИЕ ТАЛЛИЕВЫХ ЭЛЕКТРОДОВ
В СОЛЯНОКИСЛОМ РАСТВОРЕ ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ**

Аннотация. В предлагаемой работе приведены результаты исследования электрохимического поведения таллиевых электродов в солянокислых растворах при поляризации промышленным переменным током с частотой 50 Гц. Исследовано влияние плотности тока и концентрации электролита на электрохимическое поведение таллия. Показано, что во время электролиза металл растворяется с образованием хлорида таллия (I) с высокими выходами по току. При поляризации таллиевых электродов переменным током при плотностях тока от 6000 А/м² до 16000 А/м² в растворе соляной кислоты, показано, что выход по току его растворения с образованием хлорида (I) таллия увеличивается с 28,24 % до 60,6 %. При плотностях тока выше 16000 А/м² протекание электролиза затрудняется вследствие перегрева электродов. Растворение таллиевых электродов исследовано при концентрациях HCl 2,0-10,0 н. и показано, что с увеличением концентрации соляной кислоты выход по току образования ионов таллия (I) увеличивается до 60,6%. Следует отметить, что анодному растворению таллия препятствует защитная пленка образующаяся на ее поверхности, но нами впервые установлено, что под действием переменного тока в кислой среде таллий растворяется с формированием соответствующих соединений.

Ключевые слова: переменный ток, таллий, поляризация, соляная кислота, электрохимическое растворение, плотность тока, электролиз.

МАЗМУНЫ

Утельбаев В.Т., Токтасын Р., Мишель О. де Соуза, Мырзаханов М. Ru - Co отырғызылған қабаттанған құрылымды саз балшықты катализаторларда Бутан-бутилен фракциясын зерттеу.....	5
Бурашева Г.Ш., Айша Х.А., Умбетова А.К., Халменова З.Б., Нуртазина А.Н. Satureja amani өсімдігінің липофильді құрамдары.....	12
Рахимберлинова Ж.Б., Такибаева А.Т., Мустафина Г.А., Кабиева С.К., Дудкина А.А. Көмірдің гидроксилденген туындылардың синтезі.....	18
Чопабаева Н.Н. Молибден иондарын Лигнин негізіндегі ионалмастырғыштармен сорбциялау.....	22
Оспанова А.Қ., Везенцев А.И., Попов М.В., Максатова А.М., Жумат А., Савденбекова Б.Е., Абишева Ж., Карл Ө. Диатомит негізінде каталитикалық және сорбционды қасиетке ие кеуекті құрылымдар алу.....	29
Азат С., Сартова Ж.Е., Мансуров З.А., Whitby R.L.D. Күріш қауызының күлін кремний диоксиді нанобөлшектері өндірісінің альтернативті көзі ретінде қолдану.....	38
Темиргалиева Т.С., Нажипқызы М., Нұрғайын А., Рахметуллина А., Динистанова Б., Мансуров З.А. Көпқабатты көміртекті нанотүтікшелерді CVD әдісімен синтездеу және оларды функционализациялау.....	44
Жақытова А.Н., Свицерский А.К., Евсеева Е.Ю., Сейтханова А.К., Мулдахметов М.З. Жылу агрегаттарын футерлеуге тиімді отқа төзімді магнезиалсиликаты.....	51
Баязитова М.М., Байгазиева Г.И., Меледина Т.В. Қазақстанда аудандастырылған тритикале астығын уыттау процесінде азотты заттардың өзгеруі.....	57
Дюсебаева М.А., Ахмедова Ш. С. 2-морфолиноэтанолдың және оның туындыларының синтезі.....	63
Рахимберлинова Ж.Б., Такибаева А.Т., Мустафина Г.А., Кабиева С.К., Карилхан А.К. Күйдірілген жыныстың беттік ауданын электрохимиялық активтендіру және гумин қышқылдарының хлортуындыларын енгізу.....	68
Сарбаева Г.Т., Баешов Ә.Б., Матенова М.М., Сарбаева Қ.Т., Абдувалиева У.А., Тулешова Э.Ж. Өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған таллий электродтарының тұз қышқылы ерітіндісіндегі еруі.....	73
Такибаева А.Т., Ибраев М.К., Рахимберлинова Ж.Б., Кабиева С.К., Балпанова Н.Ж., Акимбекова Б. β-пропион қышқылының винилоксиэтиламидтерінің синтезі мен құрылысының зерттеуі.....	79
Пустовалов И.А., Мансуров З.А., Тулепов М.И., Алиев Е.Т., Аleshкова С.В., Байсейтов Д., Габдрашева Ш.Е., Елемесова Ж.К., Руики Шен. Аммоний нитраты негізіндегі өнеркәсіптік жарылғыш құрамдардың сәйкестендірудің қазіргі мәселелері.....	83
Восмеригов А. В., Туктин Б. Т., Восмеригова Л. Н., Нурғалиев Н. Н., Коробицына Л. Л. Модифицирленген цеолитқұрамды катализаторда газтәріздес көмірсутектердің өзгеріске ұшырауы.....	91
Бектұрғанова А.Ж., Сағынтаева Ж.И., Рүстембеков К.Т., Қасенова Ш.Б., Қасенов Б.Қ., Стоев М. Жаңа La ₂ MnTeO ₇ (M – Mg, Ca, Sr, Ba) никелит-теллурииттердің синтезі және оларды рентгенографиялық тұрғыдан зерттеу.....	99
Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Молдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Богжанова Ж.К. Әр түрлі факторлардың біріншілік тас көмір шайырының гидрогенизация үрдісіне әсері.....	103
Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Мейрамов М.Г., Ордабаева А.Т., Молдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М. Композитті катализаторлар қатысында антраценнің гидрлеуі.....	110
Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Қасенова Ш.Б., Қуанышбеков Е.Е., Исабаева М.А. LnMe ¹ FeCrMnO _{6,5} және LnMe ^{II} _{0,5} FeCrMnO _{6,5} (Ln – La, Nd; Me ^I – Li, Na, K; Me ^{II} – Mg, Ca, Sr, Ba) құрамды ферро-хромо-манганиттердің стандартты термодинамикалық функцияларын бағалау.....	118
Қасенов Б.Қ., Қасенова Ш.Б., Сағынтаева Ж.И., Туртубаева М.О., Қуанышбеков Е.Е., Исабаева М.А. Жаңа NdMe ^{II} ₂ ZnMnO ₆ (Me ^{II} – Mg, Ca, Sr, Ba) Цинкат-манганиттер, оларды рентгенографиялық және ик-спектроскопиялық тұрғыдан зерттеу.....	125
Пірәлиев Қ.Ж., Ысқақова Т.Қ., Малмакова А.Е., Сейлханов Т.М. 3-(3-Изопропоксипропил)-7-[2-(3-метоксифенил)этил]-3,7-диазабикло[3.3.1]нонан-9-он және оның туындыларының синтезі.....	131
Сасықова Л.Р., Отжан У.Н., Курманситова А.К., Серікқанов А.Ә., Жумаканова А.С., Кенжебеков А.С. Қазақстандағы химияны оқыту. Жоғары оқу орындарының ғылыми орталықтармен байланысы - еліміздің сәтті кадрларын даярлау негізі.....	141
Сасықова Л.Р., Отжан У.Н., Курманситова А.К., Серікқанов А.Ә., Әубәкіров Е.А., Жумаканова А.С., Кенжебеков А.С. Ароматты нитроқосылыстарды сұйық күйде салыстырмалы гидрлеу.....	147
Сасықова Л.Р., Әубәкіров Е.А., Сабитова И.Ж., Налибаева А.М., Жігербаева Г.Н., Таשמұхамбетова Ж.Х. Автокөліктен шығарылатын газдарды залалсыздандыру үшін бағалы және бағалы емес металдар негізінде тиімді катализаторларды синтездеу.....	157
Туктин Б.Т., Нұрғалиев Н.Н., Бағашарова Б.М., Сулейменова М.Т., Тургумбаева Р.Х. Крекинг газдарын модифицирленген цеолитқұрамды катализаторларда өңдеу.....	166

СОДЕРЖАНИЕ

Утельбаев В.Т., Токтасын Р., Мишеле О. де Соуза, Мырзаханов М. Изучение Бутан-бутиленовой фракции на Ru-Co нанесенных пилларированных глинистых катализаторах.....	5
Нуртазина А.Н., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Бурашева Г.Ш., Айша Х.А. Липофильные компоненты <i>saturejaamani</i>	12
Рахимберлинова Ж.Б., Такибаева А.Т., Мустафина Г.А., Кабиева С.К., Дудкина А.А. Синтез гидроксированных производных углей.....	18
Чопабаева Н.Н. Сорбция ионов молибдена ионитами на основе Лигнина.....	22
Оспанова А.К., Везенцев А.И., Попов М.В., Максатова А.М., Жумат А., Савденбекова Б.Е., Абишева Ж., Карл О. Получение пористой платформы на основе диатомита с каталитическими и сорбционными свойствами.....	29
Азат С., Сартова Ж.Е., Мансуров З.А., Whitby R.L.D. Использование золы рисовой шелухи в качестве альтернативного источника в производстве наночастиц диоксида кремния.....	38
Темиргалиева Т.С., Нажипкызы М., Нургайын А., Рахметуллина А., Динистанова Б., Мансуров З.А. Синтез многостенных углеродных нанотрубок методом CVD и их функционализация.....	44
Жакупова А.Н., Свицерский А.К., Евсеева Е.Ю., Сейтханова А.К., Мулдахметов М.З. Износоустойчивый магнезиальносиликатный огнеупор для футеровки тепловых агрегатов.....	51
Баязитова М.М., Байгазиева Г.И., Меледина Т.В. Изменение азотистых веществ в процессе солодоращения зерна тритикале, районированных в республике Казахстан.....	57
Дюсебаева И.А., <u>Ахмедова Ш.С.</u> Синтез 2-морфолиноэтанола и его производных.....	63
Рахимберлинова Ж.Б., Такибаева А.Т., Мустафина Г.А., Кабиева С.К., Карилхан А.К. Электрохимическая активация поверхности горелой породы и прививка хлорпроизводных гуминовых кислот.....	68
Сарбаева Г.Т., Баешов А.Б., Матенова М.М., Сарбаева К.Т., Абдувалиева У.А., Тулешова Э.Ж. Растворение таллиевых электродов в солянокислом растворе при поляризации промышленным переменным током.....	73
Такибаева А.Т., Ибраев М.К., Рахимберлинова Ж.Б., Кабиева С.К., Балпанова Н.Ж., Акимбекова Б. Синтез и изучения строения винилоксиэтиламинов β -пропионовокислоты.....	79
Пустовалов И.А., Мансуров З.А., Тулепов М.И., Алиев Е.Т., Алешкова С.В., Байсеитов Д.А., Габдрашева Ш.Е., Елемесова Ж.К., Руки Шен. Современные проблемы идентификации промышленных взрывчатых составов на основе нитрата аммония.....	83
Восмериков А. В., Туктин Б. Т., Восмерикова Л. Н., Нургалиев Н. Н., Коробицына Л. Л. Превращение газообразных углеводородов на модифицированных цеолитсодержащих катализаторах.....	91
Бектурганова А.Ж., Сагинтаева Ж.И., Рустембеков К.Т., Касенова Ш.Б., Касенов Б.К., Стоев М. Синтез и рентгенографическое исследование новых никелито-теллуридов $La_2MnNiTeO_7$ (M – Mg, Ca, Sr, Ba).....	99
Ахметкаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Мулдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсеменов А.М., Богжанова Ж.К. Влияние различных факторов на процесс гидрогенизации фракции первичной каменноугольной смолы.....	103
Ахметкаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Мейрамов М.Г., Ордабаева А.Т., Мулдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсеменов А.М. Гидрирование антрацена в присутствии композитных катализаторов.....	110
Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Касенова Ш.Б., Куанышбеков Е.Е., Исабаева М.А. Оценка стандартных термодинамических функций ферро-хромо-манганитов составов $LnMe^I FeCrMnO_{6,5}$ и $LnMe^{II}_{0,5} FeCrMnO_{6,5}$ (Ln – La, Nd; Me^I – Li, Na, K; Me^{II} – Mg, Ca, Sr, Ba).....	118
Касенов Б.К., Касенова Ш.Б., Сагинтаева Ж.И., Туртубаева М.О., Куанышбеков Е.Е., Исабаева М.А. Новые цинкато-манганиты $NdMe^{II}_2 ZnMnO_6$ (Me^{II} – Mg, Ca, Sr, Ba) и их рентгенографическое и спектроскопическое исследование.....	125
Пралиев К.Д., Исакова Т.К., Малмакова А.Е., Сейлханов Т.М. Синтез 3-(3-изопропоксипропил)-7-[2-(3-метоксифенил)-этил]-3,7-дизабицикло[3.3.1]нонан-9-она и его производных.....	131
Сасыкова Л.Р., Отжан У.Н., Курманситова А.К., Серикканов А.А., Жумаканова А.С., Кенжебеков А.С. Обучение химии в Казахстане. Связь вузов с научными центрами страны - основа успешной подготовки кадров.....	141
Сасыкова Л.Р., Отжан У.Н., Курманситова А.К., Серикканов А.А., Аубакиров Е.А., Жумаканова А.С., Кенжебеков А.С. Сравнительное гидрирование ароматических нитросоединений в жидкой фазе.....	147
Сасыкова Л.Р., Аубакиров Е.А., Сабитова И.Ж., Налибаева А.М., Жигербаева Г.Н., Таимухамбетова Ж.Х. Синтез эффективных катализаторов на основе благородных и неблагородных металлов для обезвреживания выхлопных газов автотранспорта.....	157
Туктин Б.Т., Нургалиев Н.Н., Багашарова Б.М., Сулейменова М.Т., Тургумбаева Р.Х. Переработка газов крекинга на модифицированных цеолитсодержащих катализаторах.....	166

CONTENTS

<i>Utelbaev B.T., Toktassyn R., Michele O. de Souza, Myrzahanov M.</i> Study of the butane-butylene fraction on modified Ru-Co supported clay catalysts.....	5
<i>Nurtazina A.N., Halmenova Z.B., Umbetova A.K., Buresheva G.Sh., Aisa H.A.</i> Lipophilic components of satureja amani.....	12
<i>Rakhimberlinova Zh.B., Takibayeva A.T., Mustafina G.A., Kabieva S.K., Dudkina A.A.</i> Synthesis of derivatives of coal hydroxylated.....	18
<i>Chopabayeva N.N.</i> Sorption of molybdenum ions by Lignin ion-exchangers.....	22
<i>Ospanova A.K., Vezentsev A.I., Popov M.V., Maksatova A.M., Zhumat A., Savdenbekova B.E., Abisheva Zh., Karl O.</i> Obtaining of porous platform on the basis of diatomite with catalytic and sorption properties.....	29
<i>Azat S., Sartova Zh.Ye., Mansurov Z.A., Whitby R.L.D.</i> Utilization of rice husk ash as an alternative source for the production silica nanoparticles.....	38
<i>Temirgaliyeva T.S., Nazhipkyzy M., Nurgain A., Rahmetullina A., Dinistanova B., Mansurov Z.A.</i> Synthesis of multiwalled carbon nanotubes by CVD and their functionalization.....	44
<i>Zhakupova A.N., Sviderskiy A.K., Yevseyeva Y., Seitkhanova A.K., Muldakhmetov M.Z.</i> Magnetolectricity wear resistant refractory for lining thermal units.....	51
<i>Bayazitova M.M., Baigazyieva G.I., Meledina T.V.</i> Changing of the nitrogenous substances of triticale grain, zoned in republic of Kazakhstan.....	57
<i>Dyusebaeva M.A., Akhmedova Sh.S.</i> Synthesis of 2-morpholinoethanol and its derivatives.....	63
<i>Rakhimberlinova Zh.B., Takibayeva A.T., Mustafina G.A., Kabieva S.K., Karilkhan A.K.</i> Electrochemical activation of the surface burnt rocks and inoculation of chlorderivative humic acids.....	68
<i>Sarbayeva G.T., Bayeshov A.B., Matenova M.M., Sarbayeva K.T., Abduvaliyeva U.A., Tuleshova E.Zh.</i> Dissolution of thallium electrodes in hydrochloric acid solution at polarization industrial alternating current.....	73
<i>Takibayeva A.T., Ibraev M.K., Rakhimberlinova Zh.B., Kabieva S.K., Balpanova N.Zh., Akimbekova B.</i> Synthesis and study of structure of vinyloxyethylamides of the β -propionic acid.....	79
<i>Pustovalov I.A., Mansurov Z.A., Tulepov M.I., Aliev Y.T., Aleshkova S.V., Baiseitov D.A., Gabdrasheva SH.E., Yelemessova ZH.K., Shen Ruiqi.</i> Modern problems of identification of industrial explosive composition based on ammonium nitrate.....	83
<i>Vosmerikov A.V., Tuktin B.T., Vosmerikova L. N., Nurgaliyev N.N., Korobitcyna L.L.</i> Conversion of gaseous hydrocarbons over modified zeolite catalyst.....	91
<i>Bekturganova A.Z., Sagintaeva Zh.I., Rustembekov K.T., Kasenova Sh.B., Kasenov B.K., Stoev M.</i> New $\text{La}_2\text{MnTeO}_7$ (M – Mg, Ca, Sr, Ba) synthesis and their x-ray studies.....	99
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Muldakhmetov Zh.H., Baikenov M.I., Dyusekenov A.M., Bogzhanova Zh.K.</i> Various factors influencing the process hydrogenation of primary coal tar fractions.....	103
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Meyramov M.G., Ordabaeva A.T., Muldakhmetov Zh.H., Baikenov M.I., Dyusekenov A.M.</i> Hydrogenation of anthracene in the presence composite catalysts.....	110
<i>Kasenov B.K., Sagintaeva Zh.I., Kasenova Sh.B., Kuanyshbekov E.E., Isabaeva M.A.</i> Evaluation standard thermodynamic functions ferro-chrome-manganite $\text{LnMe}^{\text{I}}\text{FeCrMnO}_{6,5}$ and $\text{LnMe}^{\text{II}}_{0,5}\text{FeCrMnO}_{6,5}$ (Ln – La, Nd; Me^{I} – Li, Na, K; Me^{II} – Mg, Ca, Sr, Ba).....	118
<i>Kasenov B.K., Kasenova Sh.b., Sagintaeva Zh.I., Turtubaeva M.O., Kuanyshbekov E.E., Isabaeva M.A.</i> New zincate-manganites $\text{NdMe}^{\text{II}}_2\text{ZnMnO}_6$ (Me^{II} – Mg, Ca, Sr, Ba) and their x-ray and ir- spectroscopy studies.....	125
<i>Praliyev K.Dh., Iskakova T.K., Malmakova A.Ye., Seilkhanov T.M.</i> Synthesis of 3-(3-isopropoxipropyl)-7-[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]-3,7-diazabicyclo[3.3.1]nonan-9-one and its derivatives.....	131
<i>Sassykova L.R., Otzhan U.N., Kurmansitova A.K., Serikkanov A.A., Zhumakanova A.S., Kenzhebekov A.S.</i> Chemistry training in Kazakhstan. Connection of universities with scientific centers - the basis of successful personnel training.....	141
<i>Sassykova L.R., Otzhan U.N., Kurmansitova A.K., Serikkanov A.A., Aubakirov Y.A., Zhumakanova A.S., Kenzhebekov A.S.</i> Comparative hydrogenation of aromatic nitrocompounds in liquid phase.....	147
<i>Sassykova L.R., Aubakirov Y.A., Sabitova I.Zh., Nalibayeva A.M., Zhigerbaeva G.N., Tashmukhambetova Zh.Kh.</i> Synthesis of effective catalysts on the base of noble and base metals for neutralization of vehicle exhaust gases.....	157
<i>Tuktin B.T., Nurgaliyev N.N., Bagasharova B.M., Suleimenova M.T., Turgumbayeva R.Kh.</i> The processing of cracking gases over the modified zeolite catalysts.....	166

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 15.03.2017.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
11 п.л. Тираж 300. Заказ 2.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19