

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**

3 (423)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 Ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.

MAY – JUNE 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 3, Number 423 (2017), 21 – 28

UDC 541.13

**A.B.Bayeshov¹, A.B.Srazhanova², A.K.Bayeshova³,
R.Kh.Turgumbayeva², S.S.Yegeubayeva¹**

¹«D.V. Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry», Almaty, Kazakhstan;

²Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Almaty, Kazakhstan

³Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

bayeshov@mail.ru, srajani92@mail.ru, azhar_b@bk.ru, rturgumbayeva@mail.ru, salamat.egeubaeva@mail.ru

CREATION OF CHEMICAL SOURCE OF CURRENT ON THE BASIS OF GALVANIC PAIR "LEAD-GRAPHITE" IN SULFURIC MEDIUM

Abstract. In this paper, the regularities of the formation of EMF and SCC between electrodes in a galvanic pair "lead-graphite" are presented. The lead electrode is immersed in a solution of sulfuric acid, and the graphite into the sulfate solution of iron sulfate (III) and the space between the electrodes is separated by the anionite membrane MA-40. The presented circuit of a galvanic cell allows the creation of a secondary chemical current source. The influence of the time duration on the change in the EMF and SCC values formed between the electrodes in the galvanic pair "lead-graphite (Fe²⁺ + -Fe³⁺)" is shown. The values of the EMF and SCC values were measured for 1 hour, in solutions with a concentration of sulfuric acid: 50 g / l, 100 g / l, 150 g / l. Thus, the optimal concentration is 100 g / l, because at a given concentration, the value of the EMF during charging remains unchanged, and the magnitude of the THC increases. According to the results of the research, it was found that the highest EMF value is 1400 mV, and SCC - 34 mA. The maximum initial value of the EMF and SCC values between the electrodes after charging (I = 0.1 A, E = 2.0 V, τ = 1 hour) of the galvanic couple in the saturated solution of ferrous sulfate is 1400 mV and 38 mA, respectively. It is shown that in the presented galvanic cell, as a result of the recovery reaction of ferric ions to iron (II) on a graphite electrode and the reaction of lead oxidation to lead sulfate (II) due to the conversion of chemical energy into electrical energy, a cheap source of electric current can be created. Since the electrode processes are reversible, such a system can operate as a battery.

Key words: electromotive force (EMF), short-circuit current (SCC), graphite and lead electrodes, lead (II) sulfate and iron (III), chemical sources of current (CSC).

УДК: 541.13

**А.Б.Баешов¹, А.Б.Сражанова², А.К.Баешова³,
Р.Х.Тургумбаева², С.С.Егеубаева¹**

¹«Институт топлива катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» АО, Алматы, Казахстан;

²«Казахский Национальный Педагогический Университет им. Абая» Алматы, Казахстан;

³«Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби» Алматы, Казахстан

СОЗДАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ТОКА НА ОСНОВЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ ПАРЫ «СВИНЕЦ- ГРАФИТ» В СЕРНОКИСЛОЙ СРЕДЕ

Аннотация. В настоящей работе приведены закономерности формирования ЭДС и ТКЗ между электродами в гальванической паре «свинец- графит». Свинцовый электрод погружается в раствор серной кислоты, а графит в сернокислый раствор сульфата железа (III) и пространство между электродами разделено анионитовой мембраной MA-40. Представленная схема гальванического элемента, дает возможность соз-

дания вторичного химического источника тока. Показано влияние продолжительности на изменение величин ЭДС и ТКЗ формируемых между электродами в гальванической паре «свинец – графит (Fe^{2+} - Fe^{3+}). Значения величин ЭДС и ТКЗ измерялись в течение 1 ч, в растворах с концентрацией серной кислоты: 50 г/л., 100 г/л, 150 г/л. Таким образом, оптимальной является концентрация 100 г/л, т.к. при данной концентрации значение ЭДС при зарядке остается неизменным, а величина ТКЗ увеличивается. По результатам исследований установлено, что самое высокое значение ЭДС составляет 1400 мВ, а ТКЗ - 34 мА. Максимальное начальное значение величин ЭДС и ТКЗ между электродами после зарядки ($I=0,1$ А, $E=2,0$ В, $\tau=1$ ч.) гальванической пары в насыщенном растворе сульфата железа составляют 1400 мВ и 38 мА соответственно. Показано, что в представленном гальваническом элементе в результате реакции восстановления ионов трехвалентного железа до железа (II) на графитовом электроде и реакции окисления свинца до сульфата свинца (II) за счет превращения химической энергии в электрическую, можно создать дешевый источник электрического тока. Так как электродные процессы являются обратимыми, такая система может работать как аккумулятор.

Ключевые слова: электродвижущая сила (ЭДС), ток короткого замыкания (ТКЗ), графитовый и свинцовый электроды, сульфат свинца (II) и железа (III), химические источники тока (ХИТ).

Химические источники тока (ХИТ) - приспособления, в которых энергия окислительно-восстановительной реакции преобразуется в электрическую. Другие их названия – электрохимический элемент, гальванический элемент, электрохимическая ячейка. Принцип их действия заключается в следующем: в результате протекания окислительно-восстановительных реакций на электродах происходит формирование электродвижущей силы (ЭДС) между электродами [1-5].

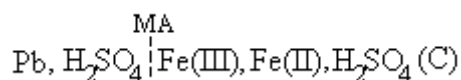
Действие химических источников тока основано на протекании при замкнутой внешней цепи пространственно-разделённых электродных процессов: на отрицательном аноде восстановитель окисляется, образующиеся свободные электроны переходят по внешней цепи к положительному катоду, создавая разрядный ток, где они участвуют в реакции восстановления окислителя. Таким образом, поток отрицательно заряженных электронов по внешней цепи идет от анода к катоду, то есть от отрицательного электрода (отрицательного полюса химического источника тока) к положительному. Это соответствует протеканию электрического тока в направлении от положительного полюса к отрицательному, так как направление тока совпадает с направлением движения положительных зарядов в проводнике [6-9].

В настоящее время существует очень большое количество типов аккумуляторов: свинцовые сернокислые, никель-кадмиевые (Ni-Cd), металловоздушные, литий-ионные (Li-ion), литий-полимерные (Li-pol), никель-металлогидридные (Ni-MH) и др. [10,11].

Химические источники тока используются во всех областях техники и народного хозяйства. Количество элементов и аккумуляторов, изготавливаемых ежегодно во всем мире, исчисляется миллиардами. При одновременном их включении можно было бы получить электрическую мощность, сравнимую с мощностью всех электростанций мира (около 109 КВт). В отличие от непрерывно работающих электростанций, химические источники тока работают кратковременно, с перерывами и самое главное - автономно [12-18].

Ранее нами был разработан ряд химических источников тока [19-22]. В данной работе представлены результаты новых экспериментальных данных, являющихся основой для изготовления вторичных химических источников тока на основе свинцовых и графитовых электродов, погруженных в раствор серной кислоты.

Исследования проводились в электрохимической ячейке, электродные пространства разделены анионитовой мембраной – МА-40. В одном пространстве электролизера находится графитовый электрод, погруженный в насыщенный раствор соли трехвалентного железа. А во второй части электролизера свинцовый электрод, погруженный в раствор серной кислоты 100 г/л. Данную гальваническую пару можно представить следующим образом:



Исследованы условия формирования электродвижущей силы (ЭДС) и тока короткого замыкания (ТКЗ) в этой системе.

В исследуемой гальванической системе графитовый электрод ($S=3,8 \text{ см}^2$), погруженный в насыщенный раствор $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ является положительно заряженным электродом – плюсом, а электрод – «свинец» - минусом. Эксперименты проводились на установке, представленной на рисунке 1. Электроды были присоединены к вольтметру и, таким образом, постоянно измеряли величины электродвижущей силы (ЭДС), а через определенное время (10 мин.) электроды присоединяли к миллиамперметру и определяли значения тока короткого замыкания (ТКЗ). Свинцовый электрод погружен в раствор серной кислоты.

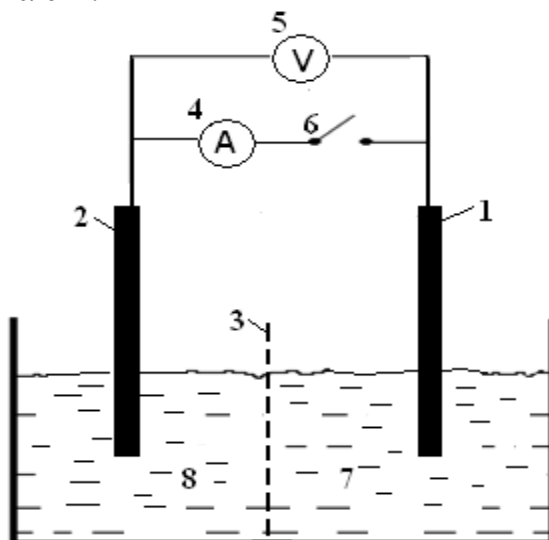


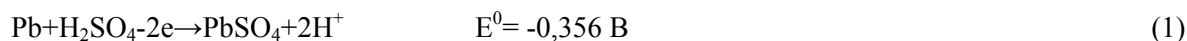
Рисунок 1 - Схема установки для исследования формирования ЭДС в гальванической паре: свинец – графит ($\text{Fe}^{2+}-\text{Fe}^{3+}$)

1 - свинцовый электрод; 2 - графитовый электрод; 3 - анионитовая мембрана МА-40; 4 - миллиамперметр; 5 - вольтметр; 6 - ключ для измерения ТКЗ между электродами (1-2); 7 - 100 г/л раствор серной кислоты; 8 - насыщенный раствор $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3+100 \text{ г/л } \text{H}_2\text{SO}_4$;

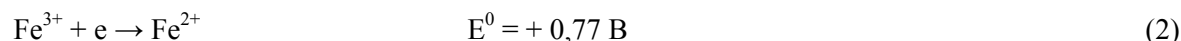
Проводили измерение величин ЭДС и ТКЗ между электродами в вышеуказанной гальванической паре от продолжительности (τ).

На рисунке 2 показан характер изменения значения величин ЭДС и ТКЗ без нагрузки в течение от 10-60 минут. По результатам исследований установлено, что самое высокое значение ЭДС равно 1400 мВ (но сразу же падает до 1100 мВ), а максимальное значение ТКЗ 34 мА в начале эксперимента. В течение 1 часа значение ЭДС уменьшается до 1060 мВ, а значение ТКЗ до 22 мА.

На поверхности свинцового электрода устанавливается потенциал системы $\text{Pb} \leftrightarrow \text{PbSO}_4$ и при разрядке происходит реакция его окисления по реакции:

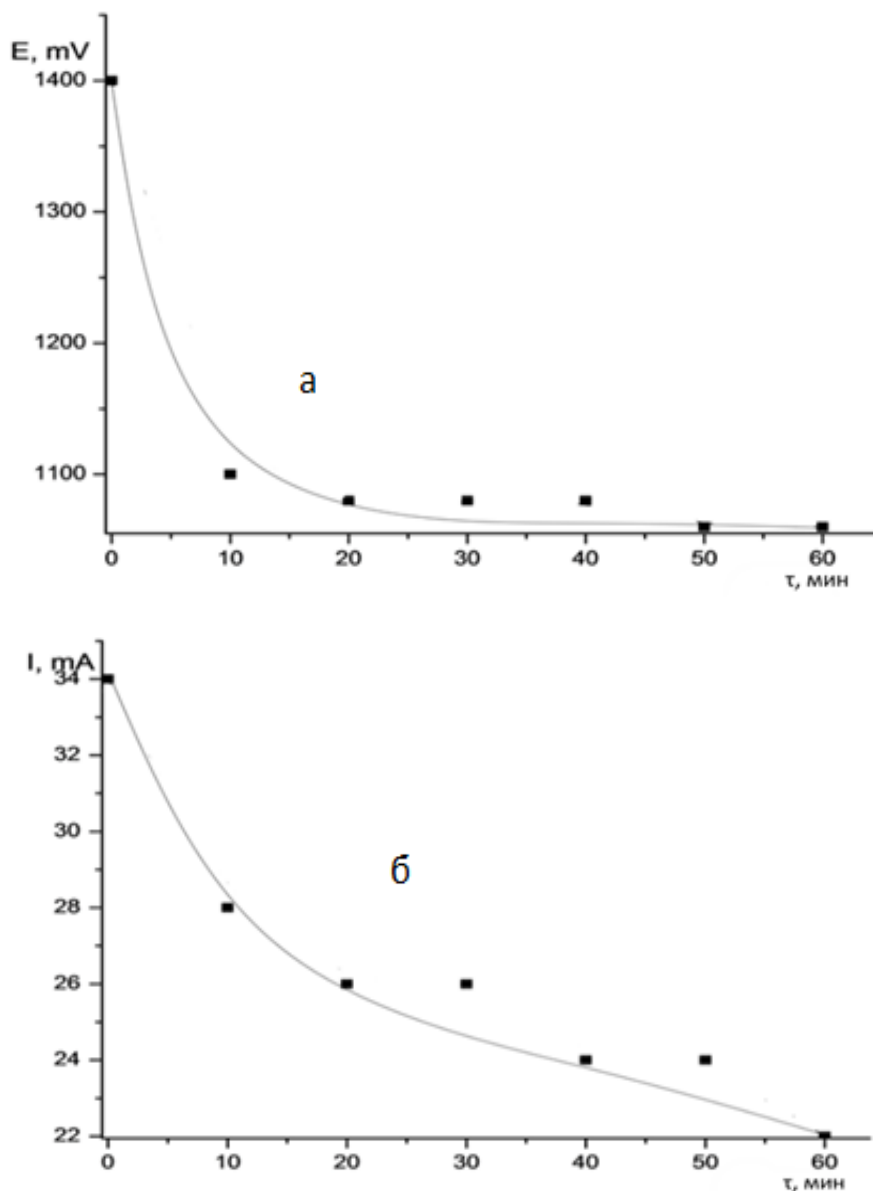


На графитовом электроде устанавливается ред-ок потенциал системы $\text{Fe}(\text{III}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{II})$ и при разрядке ионы трехвалентного железа восстанавливаются до двухвалентного состояния:



Теоретически рассчитанная максимальная величина ЭДС вышеуказанной гальванической системы равна 1,126 В.

$$E = 0,77 - (-0,356) = 1,126 \text{ В}$$



$H_2SO_4 - 100 \text{ г/л}, t - 25 \text{ }^\circ\text{C}.$

Рисунок 2 - Изменение величины ЭДС (а) и ТКЗ (б) в гальванической паре «свинец – графит ($Fe^{2+}-Fe^{3+}$)» от времени

После полного завершения эксперимента электроды гальванической пары в течение 1 часа заряжались путем поляризации при $I=0,1 \text{ А}, E=2,0 \text{ В}, \tau=1 \text{ ч}.$

При поляризации основные окислительно-восстановительные реакции (1) и (2), между электродами гальванической пары протекают в обратном направлении, при этом т.е. сульфаты свинца восстанавливаются до свинца, а железо (II) окисляется до трехвалентного состояния. Таким образом, показана возможность применения представленной нами гальванической пары для изготовления химического источника тока – аккумулятора.

На рисунке 3 представлены кривые, показывающие характер изменения значений величин ЭДС (а) и ТКЗ (б), полученных после зарядки электродов в исследуемой гальванической паре от продолжительности. Как показывает кривая, после зарядки самое высокое значение ЭДС составляет 1400 мВ, а максимальное значение ТКЗ равно 38 мА в начале эксперимента. В течение 1 часа величина ЭДС уменьшается до 1100 мВ, а значение ТКЗ до 20 мА.

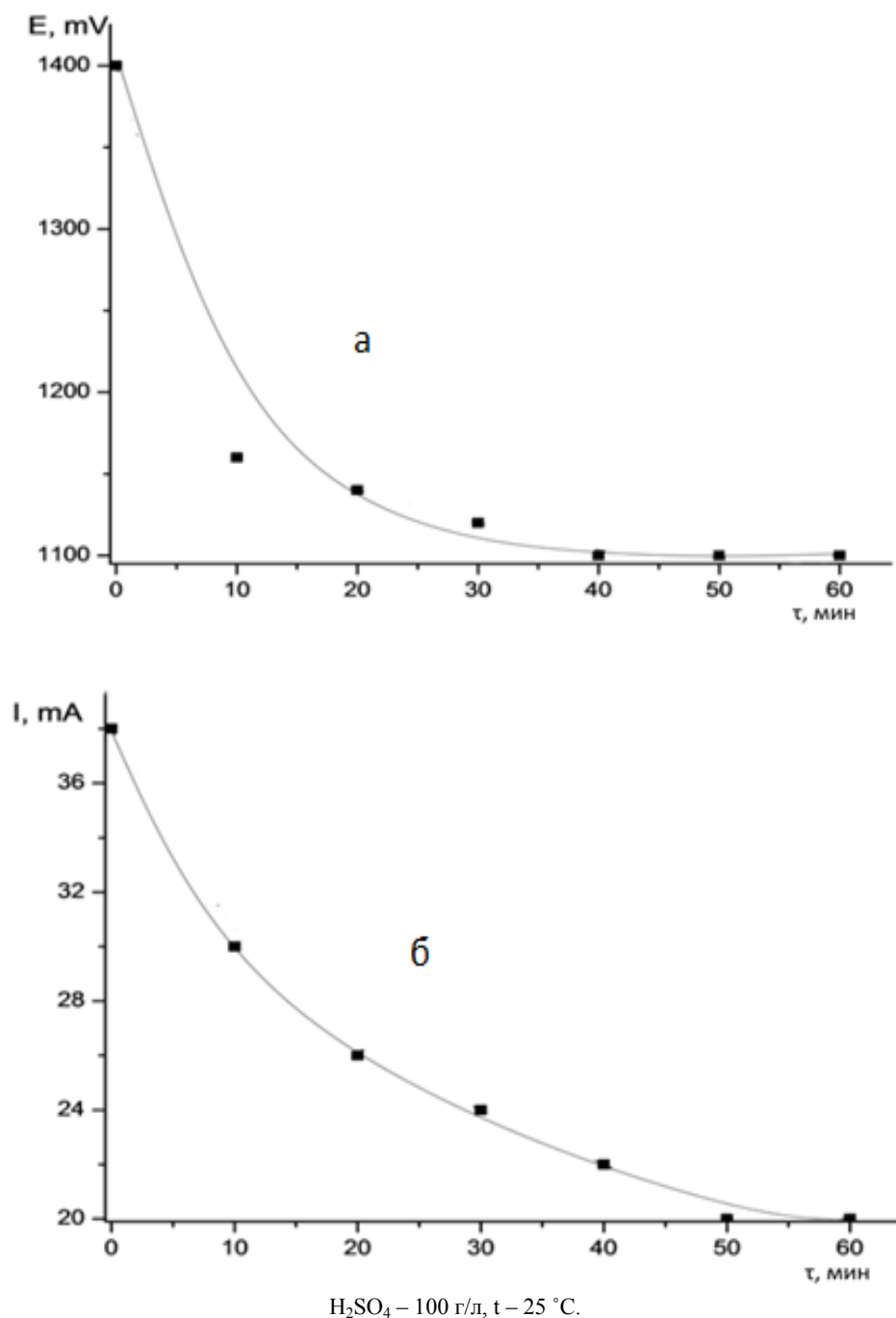


Рисунок 3 - Изменение величины ЭДС (а) и ТКЗ (б) после зарядки при: $I = 0,1 \text{ А}, E = 2,0 \text{ В}, \tau = 1 \text{ ч}.$ в гальванической паре «свинец – графит ($Fe^{2+}-Fe^{3+}$)» от времени

На рисунке 4 представлены зависимости, иллюстрирующие изменение значений величин ЭДС (а) и ТКЗ (б) при варьировании концентрации раствора серной кислоты в гальванической паре «свинец – графит ($Fe^{2+}-Fe^{3+}$)». В соответствии с результатами выбрали оптимальный вариант, после зарядки самое высокое значение ЭДС составляет 1400 мВ, а максимальное значение ТКЗ равна 38 мА. В течение 1 часа величина ЭДС уменьшается до 1100 мВ, а значение ТКЗ до 20 мА. Превращение химической энергии в электрическую прекращается в течение 3 суток.

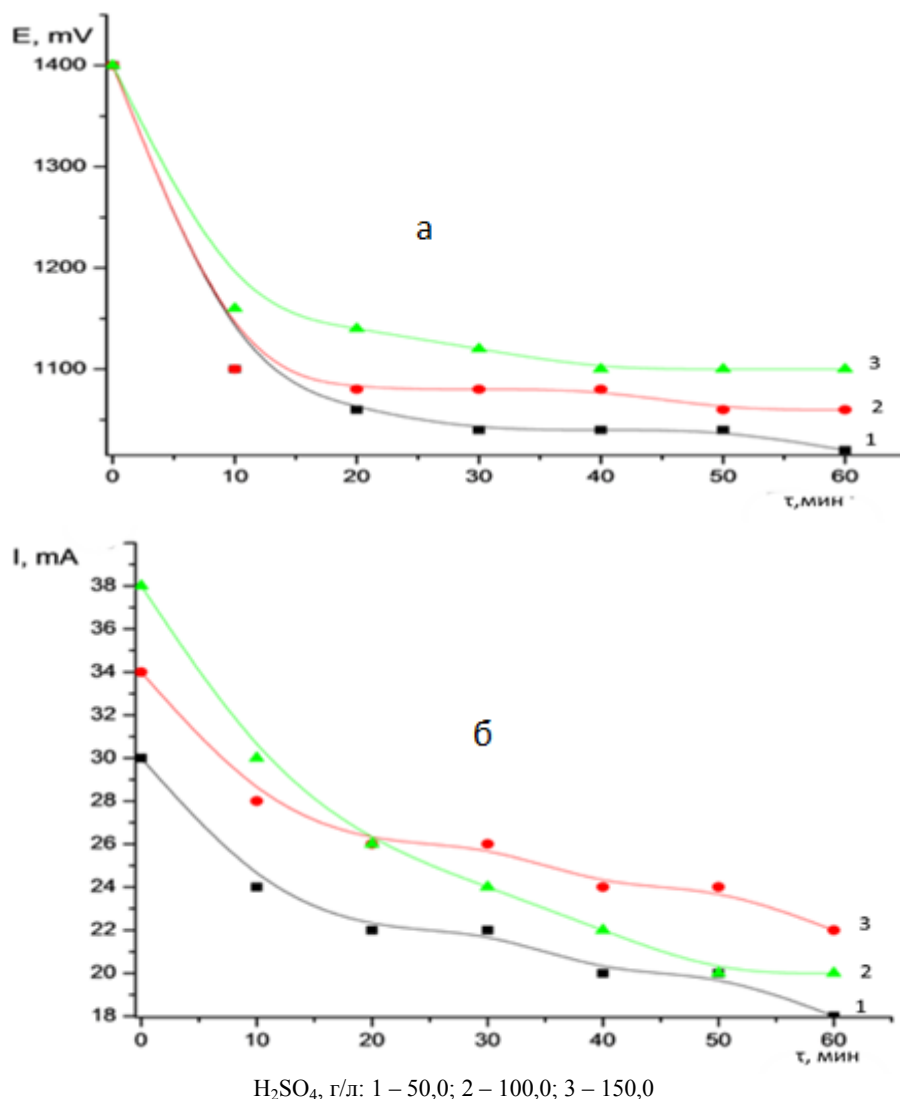


Рисунок 4 - Изменение величины ЭДС (а) и ТКЗ (б) в зависимости от концентрации серной кислоты в гальванической паре «свинец – графит (Fe²⁺-Fe³⁺)»

Таким образом, в представленном нами гальваническом элементе в результате легкообратимых реакций окисления (1) на свинцовом электроде и реакции восстановления (2) на графитовом электроде происходит превращение химической энергии в электрическую, и наоборот. На основе этих процессов можно создать дешевый и доступный вторичный химический источник тока, который можно применять в лаборатории в качестве химических источников тока – аккумуляторов. Установлены максимальные значения ЭДС 1400 мВ, и ТКЗ – 38 мА гальванической пары. Таким образом, нами впервые показана возможность создания химического источника тока на основе гальванической пары «свинец – графит(сульфат железа (III) и железа (II))» в пространствах электрохимической ячейки разделенных между собой анионитовой мембраной для получения электрического тока – аккумулятора.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Химический источник тока // Большая Советская энциклопедия. 3-е изд., 1969–1978.
- [2] Дасоян М. А. Химические источники тока: справочное издание. 2-е изд. - Л.: Энергия, 1969. - 587 с.
- [3] Багоцкий В.С., Скундин А.М. Химические источники тока. М.: Энергоиздат, 1981. 360 с.
- [4] Коровин Н.В. Новые химические источники тока. М.: Энергия, 1979. 194 с.

- [5] *Electrochemical Power Sources* / Ed. M. Barak. Inst. Elec. Eng., 1980. 498 p.
- [6] ВайнелД. В., Аккумуляторные батареи, пер. Сангл., 4 изд., М. - Л., 1960; *The Primary Battery*, ed. G. W. Heise, N. C. Cahoon, v. 1, N. Y. - L., 1971.
- [7] Варыпаев В.Н., Дасоян М.А., Никольский В.А. Химические источники тока. – М.: Высшая школа, 1990. – 240 с.
- [8] Львов А.Л. Химические источники тока // *Соросовский Образовательный Журнал*. – 1998. - № 4. – С. 45-49.
- [9] Романов В.В., Хашев Ю.М. Химические источники тока. – М.: Сов. радио, 1978. – 264с.
- [10] *Lithium batteries: science and technology*. Edited by Gholam-Abbas Nazri, Gianfranco Pistoia. Boston-KluwerAcademicPublishers, 2004. - 708 p.
- [11] Мощь альтернативы: литий-воздушные аккумуляторы - новое слово в хранении энергии // *Нанометр*.www.nanometer.ru/2009/05/28/12434858982414_155668.html(дата обращения: 02.08.2010).
- [12] Шпак И.Г. Химические источники тока. – Саратов: СГТУ, 2003. – 95 с.
- [13] Лебедев О.А. Химические источники тока. – СПб.: ЛЭТИ, 2002. – 55 с.
- [14] Гинделис Я.Е. Химические источники тока (курс лекций). – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1984. – 174 с.
- [15] Ковалев В.З. Химические источники тока. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 66 с.
- [16] Кромптон Т. Первичные источники тока. – М.: Мир. 1986. – 326 с.
- [17] Абакумова Ю.П. Химические источники тока. - СПб: СПбГУПС, 2004. – 26 с.
- [18] Томилин А.Н. Мир электричества. – М.: Дрофа, 2004. – 304 с.
- [19] Иннов.патент № 22448 РК. Химический источник тока / Баешов А.Б., Асабаева З.К., Баешова С.А., Баешова А.К., Тойшибекова Г.С.; опубл. Бюл. № 4, 2010.
- [20] Баешов Ә., Баешова А.К., Қоңырбаев А., Дәулетбаев А. «Темір–графит» гальваникалық жұбындағы электр қозғаушы күштің түзілуі // *Известия НАН РК. Серия химии и технологии*. – 2012. – № 5. – 12-16-бб.
- [21] Баешов Ә.Б., Мусина З.М., Қоңырбаев А.Е. Темір және графитті қолдану арқылы химиялық ток көздерін жасау // *Известия НАН РК. Серия химии и технологии*. – 2013. – № 3. – 40-43-бб.
- [22] Иннов. Патент № 26304 РК. Химический источник тока / Баешов А.Б., Конурбаев А., Баешова А.К., Журинов М.; опубл. Бюл. № 10, 2012.

REFERENCES

- [1] Chemical source of current. *The Great Soviet Encyclopedia. 3rd ed., 1969-1978*. (in Russ).
- [2] Dasoyan MA Chemical sources of current: reference edition. 2 nd ed. - L.: Energy, **1969**, 587 p. (in Russ).
- [3] Bagotsky VS, Skundin AM Chemical sources of current. *Moscow: Energoizdat, 1981*, 360 p. (in Russ).
- [4] NV Korovin New chemical sources of current. *Moscow: Energia, 1979*, 194 p. (in Russ).
- [5] *Electrochemical Power Sources. Ed. M. Barak. Inst. Elec. Eng., 1980*, 498 p. (in Eng).
- [6] Weineld. V., *Accumulator batteries, trans. Sangl., 4th ed., M. - L., 1960; The Primary Battery*, ed. G. W. Heise, N. C. Cahoon, v. 1, N.Y. - L., **1971**. (in Eng).
- [7] Varypayev VN, Dasoyan MA, Nikolsky VA Chemical sources of current, *Moscow: Higher School, 1990*, 240 p. (in Russ).
- [8] AL Lvov Chemical sources of current. *Soros Educational Journal, 1998*, 4, 45-49. (in Russ).
- [9] Romanov V.V, KhashevYu.M. Chemical sources of current. *Moscow: Sov. Radio, 1978*, 264p. (in Russ).
- [10] *Lithium batteries: science and technology*. Edited by Gholam-Abbas Nazri, Gianfranco Pistoia. *Boston-KluwerAcademicPublishers, 2004*, 708 p. (in Eng).
- [11] The power of the alternative: lithium-air batteries-a new word in energy storage. *Nanometr.*-www.nanometer.ru/2009/05/28/12434858982414_155668.html (date of the appeal: 02.08.**2010**). (in Russ).
- [12] Shpak I.G. Chemical sources of current. - *Saratov: SSTU, 2003*, 95 p. (in Russ).
- [13] O. A. Lebedev. Chemical sources of current. *SPb.: LETI, 2002*, 55 p. (in Russ).
- [14] GindelisYa.E. Chemical sources of current (course of lectures). *Saratov: Publishing house of the Saratov University, 1984*, 174 p.(in Russ).
- [15] V.V. Kovalev Chemical sources of current. *Omsk: Izd-voOmGTU, 2005*, 66 p. (in Russ).
- [16] Crompton, T. Primary sources of current. *Moscow: Mir. 1986*, 326 p. (in Russ).
- [17] AbakumovaYu. P. Chemical sources of current. *SPb.: SPbGUPS, 2004*, 26 p. (in Russ).
- [18] Tomilin A.N. The world of electricity. *Moscow: Drofa, 2004*, 304 p. (in Russ).
- [19] Innov. patent 22448RK. Chimijeskie istojniki toka. Baeshov A.B., Asabaeva Z.K., Baeshova S.A., Baeshova A.K.; opubl.bul. N 4, **2010**.
- [20] Baeshov A., Baeshova A.K, Konyrbaev A.. *Dokl. Akad. Nauk. 2012*, 5, 12-16 (in Kaz).
- [21] Baeshov A.B., Mussina Z.M., Konyrbaev A.E. *Dokl. Akad. Nauk. 2013*, 3, 40-43 (in Kaz).
- [22] Innov. patent 26304 RK. Chimijeskie istojniki toka. Baeshov A.B., Konurbaev A., Baeshova A.K., Zhurinov M.; opubl. Byul. N 10, **2012**.

А.Б. Бешов¹, А.Б. Сражанова², А.К. Бешова³,
Р.Х. Тургумбаева², С.С. Егеубаева¹

¹ Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институты, Алматы қ., Қазақстан;

² Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан;

³ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

«ҚОРҒАСЫН-ГРАФИТ» ГАЛЬВАНИКАЛЫҚ ЖҰБЫ НЕГІЗІНДЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰАТ КӨЗІН КҮКІРТ ҚЫШҚЫЛЫ ОРТАСЫНДА ҚҰРУ

Аннотация. Бұл жұмыста гальваникалық жұп «қорғасын – графит» электродтар арасындағы ЭҚК және ҚТТ қалыптасу заңдылықтары келтірілген. Қорғасын электроды күкірт қышқылы ерітіндісінде, ал графит темір сульфатының (III) күкірт қышқылы ерітіндісінде батырылды және электродтар арасындағы кеңістік анионитті мембрана МА-40 бөлінді. Гальваникалық элементтің ұсынылған схемасы екінші реттік химиялық ток көзін жасау мүмкіндігін береді. ЭҚК-і және ҚТТ шамасының қалыптасатын электродтар арасындағы гальваникалық жұп «қорғасын – графит (Fe²⁺-Fe³⁺)» уақытының ұзақтық өзгеру әсері көрсетілген. Маңызы бар шама ЭҚК-і және ҚТТ 1 сағат көлемінде күкірт қышқылының: 50 г/л, 100 г/л, 150 г/л концентрация ерітінділерінде өлшенді. Осылайша 100 г/л концентрациясы оңтайлы болып табылды, себебі осы шоғырлану кезінде ЭҚК мәні зарядтау кезінде өзгеріссіз қалады, ал ҚТТ шамасы артады. Зерттеу нәтижелері бойынша ЭҚК-ің ең жоғары мәні 1400 мВ, ал ҚТТ - 34 мА құрайтыны анықталды. Зарядтан кейінгі темір сульфатының қаныққан ерітіндісіндегі гальваникалық жұптың ($I=0,1$ А, $E=2,0$ м, $\tau=1$ с.) электродтар арасындағы ЭҚК-і және ҚТТ шамасының максималды бастапқы мәні тиісінше 1400 мВ және 38-мА құрады. Келтірілген гальваникалық элементінде графит электродында темірдің (III) темір (II) ге өтуі және қорғасынның тотығу реакция нәтижесінде қорғасын (II) сульфатына өзгеру нәтижесінде арзан электр тоғының көзін жасауға болады. Электродтық процестердің қайтымды болуының арқасында, бұл жүйе аккумулятор секілді жұмыс жасауы мүмкін.

Түйін сөздер: электр қозғаушы күші (ЭҚК), қысқа тұйықталу тоғы (ҚТТ), графитті және қорғасынды электродтар, қорғасын (II) және темір (III) сульфаты, химиялық ток көзі (ХТК).

МАЗМУНЫ

Тукибаева А.С., Табиш Л., Богуслава Л., Абылкасымов Н., Сапарбекова С. Жаңа диподол синтез жүйесін зерттеу, құрамында пиридиния бар - иминді қалдықтар.....	5
Алибеков Р.С., Сикорский М., Уразбаева К.А., Габрильянц Э.А. Байытылатын макарон өнімдерінің макро және микроэлементтік құрамын физика-химиялық зерттеу.....	13
Башов А.Б., Сражанова А.Б., Башова А.К., Турғумбаева Р.Х., Егеубаева С.С. «Қорғасын-графит» гальваникалық жұбы негізінде химиялық қуат көзін күкірт қышқылы ортасында құру.....	21
Әблдин Т.С., Василина Г.Қ., Елубай М.А., Сулейменов М.А., Мұхитов Қ., Қажыбаева М., Жаркенова Д. Ароматты моно-, динитрилдерді түрленген никель катализаторларында сутек қысымында гидрлеу.....	29
Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Касенова Ш.Б., Қуанышбеков Е.Е. Исследование некоторых электрофизических свойств цинкато-манганитов $LaMe_2ZnMnO_6$ (Me – Mg, Ca, Sr, Ba).....	37
Масалимова Б.Қ., Калмаханова М.С. Нанокұрылымды катализаторларда пропан-бутанды қоспаның акролеинге дейін жартылай тотығуы.....	46
Стацюк В.Н., Фогель Л.А., Болд А., Султанбек У. Фосфатты жабындысы бар темір электродының цикліді вольтамперлік қисықтары.....	52
Стацюк В.Н., Фогель Л.А., Айт С., Болд А. Темірдің белсенді еру потенциалдары аумағында жүретін электродтық Процестер.....	60
Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Құдасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К. Сыра үгіндісі полисахаридтерінен ксилит алу үшін оптималды каталитикалық жүйелер жасау.....	68
Сасс А.С., Сабитова И.Ж., Масенова А.Т., Кензин Н.Р., Рахметова К.С., Усенов А.К., Комашко Л.В., Яскевич В.И. Көмірсутектерді терең тотықтыруға арналған блок типтес платина катализаторларын жасау. Хабарлама 1.....	73
Суербаев Х.А., Құдайбергенов Н.Ж., Есенжанова Н.Р., Қожахмет М.К., Файни А. Алкилкөмірқышқылдарының сілтілік тұздары фенолдар мен нафтолдарды карбоксилдеуші реагенттер ретінде.....	79
Леска Б., Табиш Л., Тукибаева А.С., Абылкасымов Н., Сапарбаева С. Металл (алтын, күміс) беттерінде анионды лигандалардың өздігінен түзілетін орғано-кремнийлі монокабаттарын алу және олардың қасиеттерінің комплексті иондарға тәуелділігін зерттеу.....	94
Фазылов С.Д., Сәтбаева Ж.Б., Қәріпова Г.Ж., Татеева А.Б., Молдахметов М.З., Арынова А.Е., Даутова З.С. Қоңыр көмірлерден гуминді және шайырлы заттардың экстракциялық шығымдарына микротолқынды сәулелендірудің әсері.....	103
Шейх-Али А.Д., Ауезов А.Б., Молдахметова М.Н., Омарова Т.А. Парафинді мұнайдың реологиялық қасиетіне магниттік өрістің әсері.....	109
Бектуреева Г.У., Сабырова Г.Қ., Жылысбаева А.Н., Есенбай М.Б., Керімбекова З.М., Пірманова А.М., Шапалов Ш.К. Еңбек жағдайларын және жұмыс орындарын эргономикалық параметрлерін жетілдіру арқылы «ҚАЗТРАНСГАЗ» АҚ қызметкерлерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және ұйымдастыру-техникалық іс-шараларды жүзеге асыру.....	114

СОДЕРЖАНИЕ

Тукибаева А.С., Табиш Л., Богуслава Л., Абылкасымов Н., Сапарбекова С. Исследование синтеза новых диподал системы, содержащих сопряженные пиридины - иминовые остатки.....	5
Алибеков Р.С., Сикорский М., Уразбаева К.А., Габрильянц Э.А. Физико-химическое исследование макро- и микроэлементного состава обогащенных макаронных продуктов.....	13
Башов А.Б., Сражанова А.Б., Башова А.К., Турдумбаева Р.Х., Егубаева С.С. Создание химического источника тока на основе гальванической пары «свинец- графит» в сернокислой среде.....	21
Абильдин Т.С., Василина Г.К., Елубай М.А., Сулейменов М.А., Мухитов К., Кажыбаева М., Жаркенова Д. Гидрирование Ароматических моно-, динитрилов на промотированных никелевых катализаторах под давлением водорода.....	29
Kasenov B.K., Sagintaeva Zh.I., Kasenova Sh.B., Kuanyshbekov E.E. Investigation of some electrophysical properties of zincato-manganites $\text{LaMe}_2\text{ZnMnO}_6$ (Me-Mg, Ca, Sr, Ba)	37
Масалимова Б.К., Калмаханова М.С. Парциальное окисление пропан-бутановой смеси до акролеина на наноструктурных катализаторах.....	46
Стацюк В.Н., Фогель Л.А., Болд А., Султанбек У. Циклические вольтамперные кривые железного электрода с фосфатным покрытием.....	52
Стацюк В.Н., Фогель Л.А., Айт С., Болд А. Электродные процессы в области потенциалов активного растворения Железа.....	60
Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К. Разработка оптимальных каталитических систем для получения ксилита из полисахаридов пивной дробины	68
Сасс А.С., Сабитова И.Ж., Масенова А.Т., Кензин Н.Р., Рахметова К.С., Усенов А.К., Комашко Л.В., Яскевич В.И. Разработка платиновых катализаторов блочного типа для глубокого окисления углеводородов. Сообщение 1.....	73
Суэрбаев Х.А., Кудайбергенов Н.Ж., Есенжанова Н.Р., Кожжахмет М.К., Гайни А. Щелочные соли алкилугольных кислот как карбоксилирующие реагенты фенолов и нафтолов.....	79
Леска Б., Табиш Л., Тукибаева А.С., Абылкасымов Н., Сапарбаева С. Получение самоорганизующихся органо-кремниевых монослоев анионных лиганд на металлических поверхностях (золота, серебра) и исследование зависимости их свойств от комплексных ионов.....	94
Фазылов С.Д., Сатпаева Ж.Б., Карипова Г.Ж., Татеева А.Б., Мулдахметов М.З., Аринова А.Е., Даутова З.С. Влияние микроволнового облучения на экстракционный выход гуминовых и битуминозных веществ из бурых углей.....	103
Шейх-Али А.Д., Ауезов А.Б., Молдахметова М.Н., Омарова Т.А. Влияние магнитного поля на реологические свойства парафиновой нефти.....	109
Бектуреева Г.У., Сабырова Г.К., Жылысбаева А.Н., Есенбай М.Б., Керимбекова З.М., Пирманова А.М., Шапалов Ш.К. Улучшение условий и охраны труда работников АО «КАЗТРАНСГАЗ» путем совершенствования эргономических параметров рабочих мест и внедрения организационно-технических мероприятий.....	114

CONTENTS

<i>Tukibayeva A., Tabisz L., Łęska B., Abylkasymov N., Saparbayeva S.</i> Research of synthesis of novel dipodal systems containing conjugated pyridinium – imine motifs.....	5
<i>Alibekov R.S., Sikorski M., Urazbayeva K.A., Gabrilyants E.A.</i> Physico-chemical study of macro - and microelement composition of the enriched macaroni products.....	13
<i>Bayeshov A.B., Srazhanova A.B., Bayeshova A.K., Turgumbayeva R.Kh., Yegeubayeva S.S.</i> Creation of chemical source of current on the basis of galvanic pair "lead-graphite" in sulfuric medium.....	21
<i>Abildin T.S., Vasilina G.K., Elubay M.A., Suleymenov M.A., Mukhitov K., Kazhbaeva M., Zharkenova D.</i> Hydrogenation of aromatic mono- dinitriles on promoted nickel catalysts under hydrogen pressure.....	29
<i>Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Қасенова Ш.Б., Қуанышбеков Е.Е.</i> LaMe ₂ ZnMnO ₆ (Me – Mg, Ca, Sr, Ba) Цинкат-манганиттерінің кейбір электрфизикалық қасиеттерін зерттеу.....	37
<i>Massalimova B.K., Kalmakhanova M.S.</i> Partial oxidation of propan-butane mixture to akrolein over nanostructural catalysts.....	46
<i>Statsjuk V.N., Fogel L.A., Bold A., Sultanbek U.</i> Cyclic voltammetric curves of iron electrode with phosphate coating.....	52
<i>Statsjuk V.N., Fogel L.A., Ait S., Bold A.</i> Electrode processes with potentials of active dissolution of iron.....	60
<i>Kedelbayev B.Sh., Yessimova A.M., Kudassova D.E., Rysbayeva G.S., Narymbaeva Z.K.</i> Development of optimal catalyst systems for the production of xylitol from beer pellet polysaccharides	68
<i>Sass A.S., Sabitova I.Zh., Massenova A.T., Kenzin N.R., Rakhmetova K.S., Ussenov A.K., Komashko L.V., Yaskevich V.I.</i> Development of block type platinum catalysts for deep oxidation of hydrocarbons.....	73
<i>Suerbaev Kh.A., Kudaibergenov N.Zh., Yesenzhanova N.R., Kozhakhmet M.K., Gaini A.</i> Alkaline salts of alkyl carbonic acids as carboxylation reagents of phenols and naphthols.....	79
<i>Łęska B., Tabisz L., Tukibayeva A., Abylkasymov N.², Saparbayeva S.</i> Obtainment of self-assembling organosilicon monolayers of anionic ligands on metallic surfaces (gold, silver) and investigation of their properties' dependency on complexed ion.....	94
<i>Fazylov S.D., Satpaeva Zh.B., Karipova G.Zh., Tateyeva A.B., Muldachmetov M.Z., Arinova A.E., Dautova Z.S.</i> Influence of microwave irradiation on the extraction output of humin and bituminous substances from brown coals.....	103
<i>Sheikh-Ali A.D., Auevov A.B., Moldakhmetova M.N., Omarova T.A.</i> The influence of magnetic field on the rheological properties of wax oils.....	109
<i>Bekturyeva G.U., Sabirova G.K., Jilisbaeva A.N., Esenbay M.B., Kerimbekova Z.M., Pirmanova A.M. Shapalov Sh.K.</i> The organization of implementation technical measures of ergonomis parameters on working conditions improvement of employees jsc "kaztransgas".....	114

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 25.05.2017.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,3 п.л. Тираж 300. Заказ 3.

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