

**Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Химия және химиялық технология факультеті**

**Министерство образования и науки Республики Казахстан
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Факультет химии и химической технологии**

**Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
Al-Farabi Kazakh National University
Faculty of chemistry and chemical technology**

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ БОЙЫНША
ХІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ БІРІМЖАНОВ СЪЕЗДІНІҢ
ЕҢБЕКТЕРІ
19-20 қараша 2021 ж.**

**ТРУДЫ
ХІ МЕЖДУНАРОДНОГО БЕРЕМЖАНОВСКОГО СЪЕЗДА
ПО ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
19-20 ноября 2021 г.**

**PROCEEDINGS OF
THE 11th INTERNATIONAL BEREMZHANOV CONGRESS
ON CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY
November 19-20, 2021**

Алматы, 2021

УДК 54
ББК 24:35
Ж

Главный редактор: Мансуров З.А., научный руководитель РГП «Институт проблем горения»

Зам. главного редактора: Тасибеков Х.С., декан факультета химии и химической технологии КазНУ им. аль-Фараби

Редакционная коллегия

Аубакиров Е.А., Галеева А.К., Мун Г.А., Надиров Р.К., Ниязбаева А.И., Тулепов М.И.

ISBN 978-601-04-5736-2

Химия және химиялық технология бойынша ХІ халықаралық Бірімжанов съезінің еңбектері – Алматы, ҚазҰУ 2021 . = Труды ХІ международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии – Алматы, КазНУ 2021. = Proceedings of the 11th International Beremzhanov Congress on Chemistry and Chemical Technology – Almaty, KazNU 2021.

ISBN 978-601-04-5736-2

В книгу включены тезисы докладов, представленных на ХІ международном Беремжановском съезде по химии и химической технологии, по следующим научным направлениям:

- *Современные проблемы к переработке минерального и техногенного сырья*
- *Фундаментальное и прикладное материаловедение*
- *Органический синтез, переработка растительного и углеводородного сырья*
- *Тренды в современном химическом образовании*
- *Современный химический анализ в промышленности и экологии*
- *Развитие технологии пищевых производств в Казахстане*

Труды съезда могут быть полезны студентам и преподавателям высших учебных заведений, научным работникам, а также работникам химической промышленности.

ISBN 978-601-04-5736-2

© Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2021

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ЖИНАҚТАЙТЫН ХИМИЯЛЫҚ ТОК КӨЗІ

¹Баешов А., ²Баешова А.К., ²Ораз Ұ.Ә.¹Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институты
²ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Химиялық ток көздері «біріншілік» (химиялық энергияны тікелей электр энергиясына айналдырушы) және «екіншілік» (электр энергиясын кері химиялық энергияға және оны қайтадан электр энергиясына айналдырушы) болып бөлінеді [1]. аккумуляторлар екіншілік химиялық ток көздері болып табылады. Қазіргі заманда ХТК техниканың, өнеркәсіптің барлық дерлік салаларында кеңінен пайдаланылады. Тіпті адам өмірінде, тіршілікте, тұрмыста автономды химиялық ток көздерінің орны ерекше. Әдебиеттегі мәліметтер бойынша, жыл сайын дүние жүзінде миллиардтаған біріншілік және екіншілік химиялық ток көздері өндіріледі. Олардың соншалықты көп екені мынадай деректен көрінеді. Мысалы, барлық қолданыстағы химиялық ток көздерін бір уақытта іске қосса, олардың қуаты дүние жүзіндегі барлық электростанциялар бірге өндіретін электр қуатына тең болады (10^9 кВт) екен [2]. Бірақ, мына мәселені ескеру қажет. Автономды ток көздері аз уақыт қызмет атқарады, оларда үзілістер ұзақ және көп болады, сол себептен олардың өндіретін электр энергиясы үздіксіз қызмет атқарып тұрған электростанциялардың өндіретін электрэнергиясына қарағанда өте аз болады. Қазіргі кезде ғалымдар мен технологтардың назары литийлік аккумуляторларға көбірек аударылып жүр, себебі олардың жинақтағыш қабілеті жоғары болып келеді. Литийлік аккумуляторларды дамыту көптеген қиындықтарға да ұшыраған, олар туралы мәліметтер де көп [3,4]. Десе де, химиялық ток көздерінің қондырғылары, оларда жүретін химиялық реакциялар әрқашанда дамытуды, жетілдіруді талап етеді. Әсіресе, екіншілік химиялық ток көздерінің жұмысы, энергия жинақтау мәселелері әлі де толығымен шешімін таппай тұр. Біздің жұмысымыздың негізгі мақсаты екіншілік химиялық ток көздерінің - аккумуляторлардың энергия сымдылығын электролиттер құйылған қосымша кеңістіктерді (қосымша ыдыстарды) қолдану арқылы арттыруға болатындығын көрсету.

Мұндай аккумулятор жасау үшін біз темір және титан иондарының «red-ox» потенциалдарын пайдаландық. Реакциялар графит электродында іске асырылады. Электролит ретінде осы металдардың катиондарының қышқылданған тұздарының ерітінділері пайдаланылады. Электродтық кеңістіктер анионды мембранамен бөлінеді. Аккумуляторды зарядтау кезінде титан (IV) сульфатының қышқылды ерітіндісі бірінші кеңістік арқылы өткізіледі. Ал екінші кеңістік арқылы темір (II) сульфатының ерітіндісі өткізіледі. Бұл кезде титан (IV) тұзының ерітіндісінде орналастырылған графит электродын катодты поляризациялаймыз, ал темір (II) сульфатының ерітіндісінде орналасқан графит электроды анод қызметін атқарады. Электролиз барысында, зарядтау кезінде графитте (катодта) титан (IV) иондары тотықсызданады, түзілген титан (III) иондары катодтық кеңістік арқылы өтеді де, қосымша кеңістікте (ыдыста) жинақталады. Бұл кезде басқа электродта (графит-анодта) темір (II) иондары басқа кеңістікте тотығады, түзілген темір (III) иондары екінші «ыдыста» жинақталады. Осылай жүргізілген электрохимиялық реакциялар нәтижесінде электр тогы химиялық энергияға айналдырылады және темір (III) иондары мен титан (III) иондары түзіледі. Ал осыдан кейін, разрядтау кезінде, қондырғының ерекшеліктерін пайдаланып, жинақталған ерітінділер кері қайтарылады, бұл кезде титан (III) иондары титан (IV) иондарына дейін тотығады, ал темір (III) иондары темір (II) иондарына дейін тотықсызданады. Электрондар сыртқы тізбек арқылы өтіп, нәтижесінде электр тогы алынады.

Темір (II) және титан (IV) тұздарының ерітінділеріне орналастырылған графит электродтарында элект қозғаушы күштің (ЭҚК) пайда болуы олардың «red-ox» потенциалдарының айырмашылығымен түсіндіріледі. Дәлірек айтқанда, $Fe^{3+} + e \leftrightarrow Fe^{2+}$ реакциясы үшін «red-ox» потенциал мәні $E^0 = +0,77$ В болса, $Ti^{3+} - e \leftrightarrow Ti^{4+}$ реакциясы үшін бұл көрсеткіш $E^0 = - 0,04$ В құрайды. Келтірілген реакциялар бір гальваникалық жүйеде жүретін жартылай реакциялар болып табылады. Осы реакциялардың жүруінің

нәтижесінде электродтар арасында электр қозғаушы күш (ЭҚК) қалыптасады, оның есептеу нәтижесінде шыққан мәні 0,81 В.

$$E = E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) - E^0(\text{Ti}^{4+}/\text{Ti}^{3+}) = +0,77 - (-0,04) = 0,81 \text{ В.}$$

Қорыта айтқанда, сыртқы тізбектен өтетін электр тогының әсерімен жүйеде – сулы қышқылды ортада электродта тотығу-тотықсыздану реакциялары іске асырылады. Сол кезде химиялық энергия қайтадан электр тогына айналдырылады. Ал біз ұсынып отырған әдісте, қондырғының ерекше конструкциясына байланысты, тотығу-тотықсыздану реакциялар үздіксіз жүреді тұрады және реагенттердің шығынынсыз циклді түрде қайталанып тұрады. Осының нәтижесінде электр энергиясын жинақтау әдісі іске асып тұр.

Жүйені сыртқы электр тогының көзінен ажыратқан кезде графит электродтарының арасында 675 мВ-ке тең электр қозғаушы күш пайда болады, ал қысқа тұйықталған токтың мәні 61 мА-ге тең болды және 2 сағат бойы өзгеріссіз тұрды. Эксперименттер нәтижелері көрсеткендей, көлемі 200 мл-ге тең екіншілік ток көзінің және осы жүйеге жалғанған екі литрлік екі қосымша ыдыстармен (бұл кезде жүйенің сиымдылығы 4 литрді құрады) энергия сиымдылық (61 мА · 2 сағат) = 122 мА·сағ-қа тең болды). Ал, қосымша ыдыстар қойылмаған жағдайда, көлемі 200 мл-ге тең электролизерде, бұл сиымдылық (4 л : 0,2 = 20) 20 есе кем болар еді.

Сонымен, қорыта айтқанда, көлемі 2 литрге тең қосымша ыдыстарды пайдаланғанда, өз көлемі 200 мл-ге тең химиялық ток көзінің электр сиымдылығын 20 есе арттыруға болатыны көрсетілді. Бұл әдісті қолданған кезде, электр энергиясы қосымша кеңістікте (қосымша ыдыста) жинақталады және сақталады. Ұсынылып отырған әдіс Қазақстан Республикасының пайдалы модельдерге патентімен қорғалды [5]. Қосымша ыдыстардың көлемін үлкейте отырып, химиялық ток көзінің электр сиымдылығын арттыруға болатыны көрсетілді. Айта кететін мәселе, осы әдісте пайдаланылатын материалдар және бейорганикалық тұздар қымбатқа түспейді және олар қол жетімді. Титан мен темір Қазақстанда өндірілетін металдар, оның үстіне олардың тұздарын біз ұсынған бұрынғы әдістермен көп шығынсыз өндіріп, қолдануға болады [6-9]. Сол себептен ұсынылып отырған әдісті іске асыру аса қиынға соқпайды.

Әдебиеттер

1. Чуриков А.В., Казаринов И.А. Современные химические источники тока. Саратов-2008.
2. Багоцкий В.С., Скундин А.М. Химические источники тока. М.: Энергоиздат, 1981. 360 с.
3. Кедринский И.А., Дмитриенко В.Е., Грудянов И.И. Литиевые источники тока. М:Энергоатомиздат, 1992.
4. Козадеров О.А., Введенский А.В. Современные химические источники тока: Учебное пособие. – 3 изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», Санкт-Петербург-Москва-Краснодар, 2021. – 132 с
5. Баяшова А.К., Баяшов А., Баяшова С.А. Химический источник тока / Патент РК № 5207 на полезную модель (по заявке 2020/0164.2 от 16.02.2020).
6. Bayeshova, A.K., Bayeshov A., Zhumabay F.M., Shakenova M.Sh. Iron sulfates production being polarized by the direct and alternating current // Complex Use of Mineral Resources. № 4.2019. P.57-63. DOI:10.31643/2019/6445.38
7. Баяшов А., Баяшова А.К., Жұмабай Ф.М., Шакенова М.Ш. Способ получения сульфата трехвалентного железа / Патент РК № 4329 на полезную модель (по заявке 2019/0254.2 от 18.03.2019).
8. Баяшов А., Изтилеуов Г.М., Баяшова А.К. Способ получения сульфата титана (III) // Предварительный патент РК №12601 от 25.09.2000 г., опубл. бюл. № 1, 2003.
9. Баяшов А., Изтлеуов Г., Баяшова С.А. и др. Электрохимическое поведение молибдена, вольфрама и титана при поляризации нестационарными токами. Шымкент, 2020. – 316 с.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛЫ ПЛЕНАРНЫХ ЗАСЕДАНИЙ

Поздравления	
Мансуров З.А. ИСТОРИЯ БЕРЕМЖАНОВСКИХ СЪЕЗДОВ. ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОНАУК И НАНОТЕХНОЛОГИИ	8
Жарменов А.А. НАУКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ – ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ НЦКПМС РК	12
Кулажанов К.С., Таева А.М., Рскелдиев Б.А. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И РАЗВИТИЕ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	15
Буркитбаев М., Тасибеков Х.С., Корулькин Д.Ю. О СОЗДАНИИ «КАЗАХСТАНСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ИМ. Б.А. БЕРЕМЖАНОВА»	18
Тасибеков Х.С. «ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТӘУЕЛСІЗДІГІНІҢ 30 ЖЫЛ КЕЗЕҢІНДЕ ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗҰУ ХИМИЯ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІНІҢ ДАМУЫ ТУРАЛЫ»	21

**СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРЕРАБОТКЕ
МИНЕРАЛЬНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

Akanova G.Zh., Ismailova A.G, Kamysbaev D.Kh. SORPTION OF NEODYMIUM AND PRASEODYMIUM WITH CATIONITE PUROLITE 150	27
Әбілдин Т.С., Мұратова А.С., Жұмағали М.Ы., Нұрлан Ә. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН МОТОР МАЙЛАРЫН ӨҢДЕУ	29
Beknazarov K.I., Atchabarova A.A., Tokraev R.R., Nauryzbaev M.K. THE USE OF CARBON-CONTAINING MATERIALS AS REINFORCING FILLERS OF ELASTOMERS IN THE PRODUCTION OF RUBBER PRODUCTS	31
Джусипбеков У.Ж., Нургалиева Г.О., Баяхметова З.К. ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ФОСФОРСОДЕРЖАЩЕГО И УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ КАЗАХСТАНА	33
Кунашева З.Х., Сагидуллина А.Н., Кубашева Р.Н., Шарипова Д.Г., Мадиев Г.М. ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ КОММУНАЛДЫҚ –ТҮРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ШӨГІНДІ ТҮНБАЛАРЫН ҚАЙТА ӨҢДЕУ МЕН ҚОЛДАНУДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ - ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖОЛДАРЫ	35
Оспанов Х.К. ОБ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ, ВЫТЕКАЮЩИХ ИЗ ЧЕТЫРЕХ НАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ, ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРОЦЕССАМ, ПРОТЕКАЮЩИМ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ТВЕРДОЕ ТЕЛО-ЖИДКОСТЬ	37
Жусупова А.К., Оспанов Х.К. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ХАЛЬКОЗИНА В ПРИСУТСТВИИ МЕДНЫХ МИНЕРАЛОВ И МОЛИБДЕНИТА ИЗ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТА	39
Оспанов Х.К., Смаилов К.М. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РУД	41

Мұсабеков К. Б., Тажибаева С. М., Артыкова Дана М-К., Түсюпова Б.Б., Орынтаева А.М., Байзакова Б.Ш. ГАЛЛУАЗИТТИ КАТИОНДЫ БАЗ АРҚЫЛЫ ОРГАНОМОДИФИКАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІН ДАМУ	43
Ермекбаева Г.Т, Смагулова Н.Т. ТАС КӨМІР ШАЙЫРЫН ГИДРОБАЙЫТУ АРҚЫЛЫ САПАСЫ ЖАҚСАРТЫЛҒАН КОКС АЛУ	44
Баешов А., Башова А.К., Ораз Ұ.Ә. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ЖИНАҚТАЙТЫН ХИМИЯЛЫҚ ТОК КӨЗІ	46
Баешов А., Турлыбекова М.Н., Башова А.К., Тажибаева А.Ш. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ МЕДИ И ДИОКСИДА ТИТАНА В СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРАХ	48
Баешов А., Жарменов А.А., Кадирбаева А.С. АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ТИТАНА С ОБРАЗОВАНИЕМ ОКСИДНЫХ ПЛЕНОК В СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРАХ	50
Khavaza T.N., Ibraimov Z.T., Tokrayev R.R., Nauryzbayev M.K. OPTIMIZATION OF PHOSPHOGYPSUM CONVERSION PROCESS AT HIGH PRESSURE	52
Бектұрсын А.Б. ЦЕМЕНТКЕ ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИНЕРАЛДЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ӘСЕРІ	54
Жарменов А.А., Терликбаева А.Ж., Сагбаев Б.Н., Ефремова С.В., Хайн Ю. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	55
Мальшев В.П., Макашева А.М. ОБ АНОМАЛЬНОМ ХОДЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ВЯЗКОСТИ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ РАСПЛАВОВ	57
Ордабаева А.Т., Мейрамов М.Г., Мулдахметов З.М., Газалиев А.М., Шайкенова Ж.С., Животова Т.С. ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ КОКСА	59
Бейсембаева Л.К., Джакупова Ж.Е., Сыдыкбаева С.А. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧНЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ МЕЛИОРАНТОВ	61
Рахмонов О.К., Жумабаев А.Г., Содиков У.Х. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ОЧИСТКЕ ПАРАФИНОВЫХ ПРОДУКТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ	63
Рахмонов О.К., Жумабаев А.Г., Содиков У.Х. ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОЗВУЧИВАНИЯ НА ИНТЕНСИФИКАЦИЮ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ПАРАФИНА	65
Шабанов Е.Ж., Байсанов С., Төлеукадыр Р.Т., Инкарбекова И.С., Сәулебек Ж.Қ. ПЕРЕРАБОТКА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ ХРОМИСТОГО КОМПЛЕКСНОГО СПЛАВА	67
Ахметкалиев Р.Б., Насибуллин Б.М., Амиржанова А.Б., Жақсылық Н.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПЛАСТОВЫХ НЕФТЕЙ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ВОДОПРИТОКА К ДОБЫВАЮЩИМ СКВАЖИНАМ	69
Ахметкалиев Р.Б., Насибуллин Б.М., Астахова М.Х., Киікбаев М.К. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЯ В ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЕ	70
Ахметкалиев Р.Б., Насибуллин Б.М., Мергенов К.Г., Коныс А.Б. ПРОМЫСЛОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СНИЖЕНИЯ ОБВОДНЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ СКВАЖИН ИЗОЛЯЦИЕЙ ВОДОПРИТОКА	72
Багашарова Ж.Т, Акильбекова Ш.К, Тулегенова Д., Анас Хуби ОЧИСТКА ВОДНЫХ СРЕД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И РАДИОНУКЛИДОВ	74