

**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

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ МЕДИ И ДИОКСИДА ТИТАНА В СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРАХ**^{1,2}Баешов А., ^{1,3}Турлыбекова М.Н., ³Баешова А.К., ³Тажигаева А.Ш.***¹Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан (НЦКПМС РК)**²АО «Институт топлива, катализа и электрохимии имени Д.В.Сокольского»**³Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан*

Как известно [1-4], одним из путей повышения износостойкости, коррозионной устойчивости и других свойств электролитических покрытий является соосаждение, сочетающее металлическую матрицу с дисперсными частицами твердой фазы. При этом твердые частицы в структуре композиционных электрохимических покрытий (КЭП) повышают их физико-химические и механические свойства. Как известно, в КЭП в качестве дисперсной фазы используют весьма твердые частицы таких соединений, как оксиды металлов, карбиды, сульфиды и т.п.

В последние годы получение композиционных электрохимических покрытий является одним из новых направлений в гальванотехнике. Создание КЭП основано на том, что вместе с металлами из электролита соосаждаются дисперсные частицы разных твердых соединений или других металлов, содержащиеся в суспензии. Находясь в составе покрытия, дисперсные частицы существенно улучшают их физико-химические свойства: твердость, износостойкость, коррозионную устойчивость и т.д. и эти покрытия при этом обладают новыми качествами – антифрикционными, магнитными, каталитическими и др. В этой связи композиционные электрохимические покрытия широко применяются в приборостроении, машиностроении, а также при изготовлении медицинских инструментов и химической аппаратуры [5].

Следует отметить, что сведения о путях получения композиционных покрытий и металл-неорганических дисперсных частиц и их свойствах чаще всего носят рецептурный характер и не до конца систематизированы.

В последние годы появление новых методов получения высокодисперсных порошков из различных материалов, в том числе нанодисперсных частиц, способствовало появлению очередного этапа развития технологии получения композиционных электрохимических покрытий и определило перспективные направления в промышленности.

Как известно, в настоящее время в Казахстане не проводятся исследования, посвященные получению композиционных электрохимических пленок. Такие исследования не проводились и ранее. В этой связи целью нашей работы является выявление условий формирования композитов на медной основе, включающих TiO_2 или MoO_3 и установление характера влияния концентрации ионов меди (II), серной кислоты, скорости перемешивания электролита, температуры раствора и т.д. на процесс.

Исследования проводились на установке, состоящей из электролизера, выпрямителя тока, мешалки, амперметра, медных анодов и титанового катода, а также термостата. В качестве электролита использованы водные растворы серной кислоты.

Суть экспериментов заключается в том, что проводили электролиз, при этом анодом служила медная пластина, а катодом – титановая. Осаждаемая на катоде медь служит матрицей композиционного покрытия. В электролит добавляли диоксид титана. Средние размеры частиц диоксида титана, применяемого в опытах, в основном составляла 5 мкм. В ходе электролиза осуществляли перемешивание электролита магнитной мешалкой при определенной заданной скорости. При этом образуется суспензия дисперсного компонента в сернокислой среде. В опытах применяли общеизвестный состав электролита: 100 г/л серной кислоты и 40 г/л ионов меди (II). В процессе электролиза происходит осаждение ионов меди (II) на катоде в присутствии суспензии диоксида титана и формируется композиционное покрытие, состоящее из меди и TiO_2 .

После электролиза определяли содержание компонента (TiO_2) в электролите путем расчета количества электричества. Известно, что в электрохимии для определения точного количества электричества, протекающего через электрохимическую цепь, применяют медные кулонометры. При этом ионы меди (II) осаждаются из раствора со 100%-ным выходом по току. Учитывая это и то, что в наших опытах выход по току превышал 100%, мы приняли, что превышение выхода по току связано с соосаждением дисперсных частиц компонентов TiO_2 , присутствующего в электролите в виде суспензии. После электролиза рассчитывали выход по току осаждения меди и по величине превышения рассчитывали в каждом случае содержание диоксида титана в составе катодного осадка, представляющего собой композиционное покрытие (композиционную пленку).

Как показали результаты исследований, в интервале плотностей тока $50\text{-}300 \text{ А/м}^2$ на катоде осаждается медное покрытие с содержанием диоксида титана (TiO_2). Опыты проводились при концентрации диоксида титана - 10 г/л и при скорости перемешивания электролита 300 об/мин . Результаты опытов показали, что с увеличением плотности тока на катоде содержание компонента - диоксида титана в составе композиционного покрытия заметно уменьшается. Следует отметить, что в присутствии суспензии TiO_2 на катоде осаждается медный осадок с оттенком лимонного цвета.

В отсутствии дисперсного компонента TiO_2 в виде суспензии в электролите выход по току осаждения меди составил $99,8\%$, что свидетельствует об отсутствии каких-либо других материалов в составе катодного осадка. При катодной плотности тока 300 А/м^2 содержание TiO_2 в составе катодного осадка в оптимальных условиях превышает $1,0 \%$.

Изменяя условия опыта, т.е. катодной плотности тока, концентрации участвующих в электролизном процессе соединений, скорости перемешивания и т.д. можно обеспечить получение катодных осадков меди с различным содержанием компонента - TiO_2 , т.е. можно создать условия для формирования композиционных электрохимических покрытий с определенными заданными свойствами.

Таким образом, как мы полагаем, формирование композиционных покрытий происходит в несколько стадий: транспортировка дисперсных частиц компонента, находящегося в суспензионном состоянии к катоду, удерживание их на поверхности катода за счет величины его заряда или адсорбции, далее заращивание частиц осаждающейся медью. Диспергированные частицы компонента доставляются на поверхность катода в основном за счет перемешивания электролита. Частицы компонента, удерживаются на поверхности катода в течение небольшого отрезка времени, за которое происходит заращивание их осадками меди. Полученные композиционные покрытия идентифицированы электронно-микроскопическим методом.

Литература

1. Сайфуллин Р. С. Неорганические композиционные материалы, М. Химия 1983. – 304 с.
2. Сайфуллин Р. С. Физико-химия неорганических полимерных и композиционных материалов. М. 1990, - 240 с.
3. Антропов Л.И., Лебединский Ю.Н. Композиционные электрохимические покрытия и материалы, Киев, Техника, 1986, - 200 с.
4. Филатов В. И. Резервы повышения надежности изделий машиностроения (Композиционные электроосаждаемые материалы) Кишинев, Картя Молдавеняскэ, 1976, - 75 с.
5. Гурьянов Г.В. Электроосаждение износостойких композиций, Кишинев, Штиинца, 1985, - 240 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 ДАМЫТУ	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., Tokraev 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., Сатбаев 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