

**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
X ХАЛЫҚАРАЛЫҚ БІРІМЖАНОВ СЪЕЗДІНІҢ
ЕҢБЕКТЕРІ
24-25 қазан**

**ТРУДЫ
X МЕЖДУНАРОДНОГО БЕРЕМЖАНОВСКОГО СЪЕЗДА
ПО ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
24-25 октября**

**PROCEEDINGS OF
THE 10th INTERNATIONAL BEREMZHANOV CONGRESS
ON CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY
October, 24-25**

Алматы, 2019

УДК 54
ББК 24:35
Ж

Главный редактор: Буркитбаев М.М., первый проректор КазНУ им. аль-Фараби
Зам. главного редактора: Мансуров З.А., научный руководитель РГП «Институт проблем горения»

Редакционная коллегия

Тасибеков Х.С., Надиров Р.К., Аубакиров Е.А., Галеева А.К., Мун Г.А., Ниязбаева А.И., Тулепов М.И., Татыкаев Б.Б.

ISBN 978-601-04-4270-2

Химия және химиялық технология бойынша X халықаралық Бірімжанов съезінің еңбектері – Алматы, ҚазҰУ 2019. = Труды X международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии – Алматы, КазНУ 2019. = Proceedings of the 10th International Beremzhanov Congress on Chemistry and Chemical Technology – Almaty, KazNU 2019.

ISBN 978-601-04-4270-2

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

- *Современные проблемы переработки минерального сырья*
- *Химия и технология неорганических веществ и материалов*
- *Химия и технология органических веществ и материалов*
- *Химическая физика процессов горения, материаловедение, наноматериалы*
- *Современные проблемы переработки углеводородного сырья*

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

ISBN 978-601-04-4270-2

© Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2019

КЕЙБІР Р- ЖӘНЕ d-МЕТАЛДАРДЫҢ ҚОСЫЛЫСТАРЫН АЛУДЫҢ ЖАҢА ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОСЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

А.К. Баешова¹, Ф.М. Жұмабай¹, Ә.М. Қоңыратбай¹, А.Б. Абукасова¹,
М.Ш. Шакенова¹, А. Баешов²

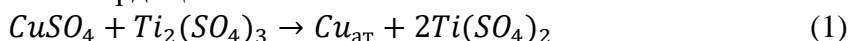
¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби

²Институт топлива, катализа и электрохимии имени Д.В.Сокольского

Көптеген металдардың тұздарын алу әдістері химиялық реакцияларға негізделген. Бұл әдістер әдетте бірқатар реагенттердің шығынын талап етеді, жүретін процестер бірнеше сатылардан құралады және алынған өнімдерде оларды ластайтын аниондар мен катиондар көп болады, демек, дайын өнімді жуу, тазарту сатылары да ұзақ болуы мүмкін. Мұндай әдістер металдардың қасиеттеріне де тікелей байланысты. Мысалы, электрохимиялық қатарда мыс асыл металдарға жақын орналасқан және қышқыл ерітінділерден сутекті ығыстырып шығармайтыны белгілі. Тотықтырғыш емес ортада мыс мүлде тотықпайды. Бірақ көптеген ерітінділердің құрамында еріген оттегі болғандықтан, катодтық деполяризация құбылысы орын алады да, мыс шамалы мөлшерде коррозияға ұшырауы мүмкін. Күкірт және тұз қышқылы мыспен әрекеттеспейді, бірақ оттегі қатысында бұл реакциялар жүреді де мыс тұздарының түзілуі әбден мүмкін. Десе де, бұл реакциялардың жылдамдықтары өте төмен және мыс қосылыстарын жоғары шығыммен алу іске асырылмайды. Мыстың қышқылдармен әрекеттесуін химиялық өңдеу процесін іске асыру үшін пайдаланады. Бұл кезде мыс тетіктерінің беттік қабаты тегістеледі немесе жылтырайды [5,6].

Әрине, кейбір оттекті бейорганикалық қышқылдармен әрекеттесу нәтижесінде мыстың кейбір қосылыстарын синтездеуге де болады. Мыс және оның қосылыстары аса көп таралған және олардың қолданылу салалары да өте кең және аумақты. Мыстың бинарлы қосылыстарын, оның ішінде мыс галогенидтерін алу мәселелері жаңа көзқарастарды дамытуды, жаңа технологияларды жасауды талап етеді. Мысалы, мыс (I) иодиді әртүрлі химиялық процестерде катализатор ретінде және прибор жасау өндірісінде қолданылады. Мыс (I) иодидінің аса жиі қолданылатын саласы – ол лабораторияларда - сынапты индикациялау үшін.

Біздің жұмысымызда ең алдымен элемент күйіндегі мысты активтендіріп, содан кейін одан тура жолмен мыстың бинарлы қосылыстарын, атап айтқанда, мыс (I) иодидін және мыс (I) сульфидін алуды іске асырдық.



Реакция нәтижесінде өте активті, реакцияға түсу қабілеті өте жоғары атомарлы мыс түзіледі. I -реакцияның жүру барысында ерітіндінің түсінің өзгеруін қадағаласақ, мыс сульфаты өзінің көк түсін, ал титан (III) иондары күлгін түсін жоғалтады. Демек, реакция толық жүрген кезде атомарлы мыс түзілуіне және түссіз титан (IV) иондарының түзілуіне байланысты ерітінді түссізденеді. Бұл сәтте мыс атомарлы күйде болғандықтан, көзге көрінбейді деп болжадық. Ал шамалы уақыт өткеннен кейін, шамамен 2-3 минут ішінде ерітінді түсі ақшыл қызғылт түске боялады, себебі бұл кезде мыс атомдары біріге бастайды да, нанокұрылымды ұнтақтар түзіледі, тіпті мыс коллоидты күйге өтеді. Осы күйлерде болуына байланысты мыс атомдары аса активті болады, сол себептен осы ерітіндіге йод ерітіндісін бөлме температурасында қосқанда, тез арада келесі реакция (2) орын алады да, мыс (I) иодиді түзіледі:

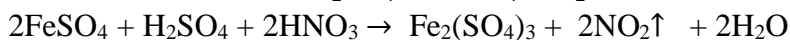
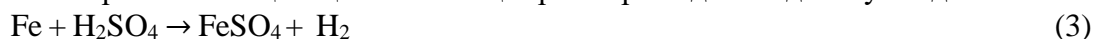


Қорыта айтқанда, алғаш рет мыс иондарын титан (III) иондарымен тотықсыздандыра отырып, атомарлы мыс түзілетіндігі және ол атомдар 2-3 минут аралығында тұрақты болатындығы анықталды. Зерттеулер нәтижесінде әртүрлі қолданысқа ие мыс (I) иодидін алудың тиімді әдісі жасалды. Ұсынылып отырған әдістің өзіндік құны есептеліп, басқа әдістермен алынатын мыс (I) иодидінің құнымен салыстырылғанда ұтымды екені көрсетілді. Дәл осы әдісті пайдаланып, мыс (I) сульфидінің алынатыны көрсетілді.

Біздің жұмыстарымыздың тағы да бір қыры – бұл электродтардың электрохимиялық тізбекте биполярлы қосылуын пайдалану. Әдебиеттерде келтірілген мәліметтерде биполярлы электродтарды тұрақты ток әсерімен жүргізетін электролиз кезінде қолдану туралы деректер көптеп кездеседі [3]. Бірақ айнымалы ток әсерімен жүргізетін электролиз кезінде электродтардың

биполярлы қосылуы туралы деректерді біз кездестірмедік. Сол себептен, алғаш рет өндірістік жиіліктегі (50 Гц) айнымалы токпен поляризациялау арқылы күкірт қышқылы ерітінділерінде биполярлы қорғасын электродтарын пайдаланумен электролиз процесін зерттедік. Айнымалы токтың анодты жартылай периодында қорғасынның екі валентті күйге дейін барлық монополярлы және биполярлы электродтарда тотығатыны көрсетілді. Содан кейін анодты жартылай период катодты жартылай периодқа ауысады, демек, қорғасын электроды катод қызметін атқарады және оның бетінде сутек бөлінеді. Екі валентті қорғасын иондары электрод аумағындағы кеңістікте сульфат-аниондарымен әрекеттеседі де, қорғасын (II) сульфаты түзіледі. Қорғасын электродтарының массасының азаю мөлшеріне ток тығыздығының әсері зерттелді. Электродтардың массаларының жиынтықты түрде азаю мөлшері ток тығыздығын 1200-1400 А/м² – ге дейін арттырғанда көбейетіні, ал 2000 А/м² аумағында - айтарлықтай төмендейтіні көрсетілген, бұл қосымша реакциялардың жылдамдығының артуына байланысты. Тәжірибе ұзақтығының 0,5-2 сағат аралығында электродтар массасының азаю мөлшері артады. Бірақ 2 сағаттан кейін - бұл шама тұрақты қалыпқа түседі. Мұның себебі, электродтар бетінде қорғасын (II) сульфаты жинақталады да, еру процесіне кедергі келтіре бастайды деп болжауға болады. Биполярлы электродтарды қолданған кезде түзілген қорғасын (II) сульфатының массасы екі монополярлы электрод қолданып жүргізген электролизбен салыстырғанда, бірдей ток күшінде, жуық шамамен 2,4 есе артық екені анықталды.

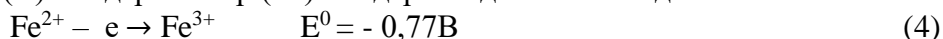
Осындай қосылыстар синтездеу жұмыстары темір электродтарымен де қарастырылды. Темір электродтарының электрохимиялық қасиеттері күкірт қышқылы ерітінділерінде зерттелді. Темірдің еруін стационарлы ток әсерімен, стационарлы емес ток әсерімен жүргізілген электролиз кезінде зерттедік. Сонымен қатар поляризациясыз жағдайда қышқыл ерітіндісінде еруінің нәтижесін алдыңғылармен салыстырдық. Осы тәжірибелер негізінде темір сульфаттарын алу әдістері жасалды. Темір, аса активті элемент ретінде көптеген қосылыстар түзеді. Оның қосылыстары техниканың және өнеркәсіптің салаларында кеңінен қолданылады. Мысалы, темір сульфаттары су тазартуда коагулянт ретінде пайдаланылады және күкірті көп көмірді байыту кезінде орта ретінде, рудаларды өңдеу процестерінде тағы с.с Темір (III) сульфатын алудың белгілі әдісі: оның күкірт қышқылымен әрекеттесуіне және алынған өнімді азот қышқылымен тотықтыруға негізделген. Бұл әдісте қоршаған ортаға зиян келтіретін азот қышқылын тотықтырғыш ретінде пайдалану көзделген.



Біздің жұмысымызда темірді ең алдымен айнымалы (стационарлы емес) токпен тотықтырып, содан кейін тұрақты (стационарлы) токпен электролиз жүргіздік.

Айнымалы токпен электролиз жүргізу кезінде арнайы құрылған қондырғы арқылы токтың екі жартылай периоды пайдалануға қол жеткіздік. Бұл кезде анодтық жартылай периодта темірдің екі валентті иондарын түзе еруі орын алады және әдеттегі электролиз нәтижесімен салыстырғанда, темірдің еруінің қарқындылығы екі есе артатыны анықталды.

Түзілген күкірт қышқылды ерітінді бөлек жиналған қондырғыға анодтық кеңістікке жіберіледі. Бұл кезде темір (II) иондары темір (III) иондарына дейін тотығады:



Электролизерде темір (III) сульфаты жинақталады. Электролизден кейін алынған ерітіндіні буландырып, мақсатты реагентті бөліп алуға қол жеткізілді.

Сонымен бірқатар эксперименттердің нәтижесінде әртүрлі электрохимиялық тәсілдерді пайдалана отырып, мыс (I) иодидін және сульфидін, қорғасын (II) сульфатын, темір (III) сульфаттың алудың әдістері ұсынылды. Бұл әдістер Қазақстан Республикасының патенттерімен қорғалды [4].

Әдебиет

1. Mladenovic S. Nemisko poliranje metala // Zast. Mater.-1991.- 32. № 4. - С.147-150.
2. Певнева А.В., Гимашева И.М., Матерн А.И., Чупахин О.Н // Раствор для травления меди и медных сплавов / Оpubл. В Б.И. 1987, № 35. - А.С. 1339163 СССР.
3. 13 [Stephen E. Fosdick](#). Bipolar Electrochemistry / [Stephen E. Fosdick](#), [Kyle N. Knust](#), [Karen Scida](#), [Prof. Richard M. Crooks](#) // *Angewandte Chemie*. 2013. - Vol.52, Issue 40. P.10438-10456.
4. Баешов А., Баешова А.К., Турлыбекова М.Н., Абдувалиева У.А., Жұмабай Ф.М., Абукасова А.Б. Химический способ получения иодида меди (I) // Патент № 3829 на полезную модель (2019 г.).

А.К. Баешова, Ф.М. Жұмабай, Ә.М. Қоңыратбай, А.Б. Абукасова, М.Ш. Шакенова, А. Баешов КЕЙБІР р- ЖӘНЕ d-МЕТАЛДАРДЫҢ ҚОСЫЛЫСТАРЫН АЛУДЫҢ ЖАҢА ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОСЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ	57
А.К. Баешова, А. Баешов, Ф.М. Жұмабай, Г. Изтлеуов ТИТАННЫҢ МЕТАЛЛ ТҮРІНДЕГІ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ТӘСІЛМЕН ОНЫҢ ҚОСЫЛЫСТАРЫН АЛУ	59
А.К. Баешова, С. Молайған, А. Баешов СУТЕКТІҢ СУЛЫ ЕРІТІНІДІЛЕРДЕН АЛЮМИНИЙ ҚАТЫСЫНДА БӨЛІНУІНЕ МЕТАЛЛ КАТИОНДАРЫ МЕН АНИОНДАРДЫҢ ӘСЕРІ	61
Б.Д. Балгышева, А.Н. Жамангараева, С. Ағзамова, Н.Т. Жарылкасын, Д.Ғ. Балгабаева ҚҰРАМЫНДА Mn - БАР МИКРОТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ВЕРМИКУЛИТ НЕГІЗІНДЕ АЛУ	63
Бахадур А.М., Уралбеков Б.М., Кох К.А. ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ КЕСТЕРИТА В ГАЛОГЕНИДНЫХ РАСПЛАВАХ	65
Л.К. Бейсембаева, С. Хамитова, А. Маратова ПЕРЕРАБОТКА ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ХИМИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАНТЫ	67
Л.К. Бейсембаева, А. Байносерова, А.А. Керимбеков, С.А. Сыдыкбаева ТВЕРДОФАЗНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ БОРА БИНАРНОЙ СМЕСЬЮ ЭКСТРАГЕНТОВ	69
А. Болд, Л.А. Фогель, В.Н. Стацюк, Л.Р. Сасыкова ВЛИЯНИЕ ИОНОВ МОЛИБДЕНА НА СОСТОЯНИЕ ОКСИДНО-ЦИРКОНИЕВЫЙ ПОКРЫТИЙ НА СТАЛЬНОЙ ОСНОВЕ	71
Ө.Ж. Жүсіпбеков, Г. Токтар, Г.О. Нұрғалиева, А.Ө. Жумадуллаева, Л.М. Уйрекбаева ФОСФАТ ИОНДАРЫМЕН ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН ГУМИН ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ СОРБЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ	73
А.К. Кадирбеков, К.И. Иманбеков, К.А. Кадирбеков, М. Молдабаев, А. Жеңісбек, А. Батырбаева КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО СУПЕРКИСЛОТОЙ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА	75
Ш.Б. Касенова, Ж.И. Сагинтаева, Б.К. Касенов, Е.Е. Куанышбеков НОВЫЕ НАНОРАЗМЕРНЫЕ ЗАМЕЩЕННЫЕ КОБАЛЬТО (НИКЕЛИТО) КУПРАТО-МАНГАНИТЫ ЛАНТАНА, ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ	77
С.Қ. Кунтубек, Г.С. Татыханова БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ СИНТЕТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕ ГИБРИДТІ КОМПОЗИТ ТҮЗУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ	79
А.С. Масалимов, Н.В. Колчева, А.Т. Шалдыбаева, Ф.Ж. Абилканова, С.Н. Никольский АВ-INITIO ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО СТРОЕНИЯ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНЕЙНОГО ДИМЕРА МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ	81
Н.А. Нурсапина, Н.Б. Солтангазиев, О.И. Пономаренко, И.В. Матвеева КОЭФФИЦИЕНТ КОРНЕВОГО БАРЬЕРА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ	83
Л.Р. Сасыкова, А.А. Батырбаева, К.О. Шарипов, М.Ш. Ахметкалиева, Е.А. Аубакиров, Р.Н. Ажигулова, Н.С. Сейілханова, А.М. Ботанова АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ (КАЗАХСТАН)	85
Т.Т. Төлебаев, А.И. Ниязбаева, Д.Е. Нұрғожа, Л.М.Түгелбаева, Р.К. Ашкеева АҒАШ СҮРЕКТЕРІН КҮКІРТ БАЛҚЫМАСЫМЕН СІЦІРЕ ОТЫРЫП ҚОЛДАНЫЛУ МЕРЗІМІН АРТТЫРУ	87