КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

БТЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІП

Е.А.БӨКЕТОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ

МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Е.А.БУКЕТОВА

ТНЕ МШІ5ТКҮ ОҒ ЕОЦСАТЮ^ АШ 8С1Е1МСЕ

ОҒ ТНЕ КЕРІІВҒІС ОҒ КА2АКН8ТАЫ

Е.А. ВІЖЕТОҮ КАЯАОАША 8ТАТЕ ШІҮЕКВІТҮ

Академик Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ-дың 40 жылдық мерейтойына

арналған химия және химиялык технология бойынша

П-ші Халыкаралык Қазакстан-Ресейлік конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

28 ақпан - 2 наурыз ІІ-том

МАТЕРИАЛЫ

П-ой Международной Казахстанско-Российской конференции

по химии и химической технологии, посвященной 40-летию КарГУ имени академика Е.А.Букетова

28 февраля - 2 марта

Том II

МАТЕКІАЬ^

**гІНІ**

оіЧһе II Іпіегпаііопаі Кагакһ§1ап-Ки88іап Сопіегепсе оп СһетІ8ігу апгі Сһетісаі Еп§іпеегіп§ аесіісаіесі (о іһе 401һ Аппіүег$агу

оі' Асасіетісіап Е.А. Викеіоұ Каг8ЕІ

ҒеЬшагу, 28 - Магсһ, 2

Үоі. II



Қарағанды 2012

**51**

**АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАНҒАН ТЕМІР ЭЛЕКТРОДЫНЫҢ СУЛЫ ЕРІТІНДІЛЕРДЕГІЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ КДСИЕТІ**

Ә.Б.Баешов, А.К.Баешова, А.Егінбаева, Д.Ә. Әбіжанова, А.Е. Конырбаев, М.Қ. Жұбаныс *"Ц.В. Сокольский атындагы органикалъщ катализ жэне электрохимия институты»АҚ, Алматы қ.,*

*Қазақстан е-таіі: огсаІ@пигаа1.кг*

*Өндірістік айнымалы токпен поляризацияланган темір электродының натрий хлориді, тұз қышқылы, натрий сульфаты, күкірт қышқылы ерітінділеріндегі электрохимиялық қасиеттері зерттелген. Көрсетілген ерітінділерде темір электродының еріп, темір гидроксиді және оксиді, темір хлориді жэне сульфаты қосылыстарының түзілетіндігі көрсетілген.*

Темірдің неорганикалық қосылыстары - өндірісте жэне халық шаруашылығында кеңінен қолданыс тауып келеді. Химиялық тәсілдермен алынған темірдің қосылыстары, әдетте синтезге қатысқан реактивтердің аниондарымен немесе кдтиондарымен ластанады. Сол себепті, электрохимиялық эдістерді темір қосылыстарын алу үшін қолданудың болашағы зор. Темір купоросы (Ғе§04) бау-бақша зиянкестерімен күресуде, текстил өндірісінде және химиялық лабораторияларда қолданылатын реактивтері ретінде кеңінен қолданылады. Темір сульфаты жэне хлориді су тазалау кезінде коагулянт ретінде қолданылып жүр. Темір (Ш) хлориді маталарды бояу үшін жэне органикалық синтез кезінде катализатор ретінде қажет.

Бүл мақалада темір электродын сулы ерітінділерде жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған кездегі электрохимиялық қасиеттері туралы жаңа мәліметтер келтірілген. Темір электродын натрий хлориді және сульфаты, күкірт, тұз қышқылы ерітінділеріндегі еру заңдылықтары қарастырылған. Егер белғілі әдістер бойынша, тұрақты токпен темір қосылыстарын, кеңістіктері бөлінген электролизердің анод кеңістігінде ғана алуға мүмкін болса, айнымалы өндірістік токпен поляризациялау арқылы электрод кеңістіктері бөлінбеген қарапайым электролизерде алуға болатыны, біздің кейінгі зерттеулеріміз көрсетіп отыр. Біздің бұрынғы зерттеулеріміз, жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы токты қолдану арқылы көптеген металдардың неорганикалық қосылыстарын алуға болатындыгын көрсетіп отыр /1-5/.

Темір электродын айнымалы токпен поляризациялау кезінде темір электродының еруінің және оның қосылыстарының түзілуін, ток бойынша шығымы айнымалы токтың анод жартылай периодына есептеледі. Кейбір жағдайларда екі темір электроды қолданылады, ал кейбір эксперименттерде екінші электрод ретінде титан электроды қолданылады. Алдын ала жүргізілген зерттеулер, айнымалы токпен поляризациялау кезінде, сілтілі ортада темір электродының ерімейтіндігін және оның қосылыстарының түзілмейтіндігін, ал нейтралды ерітінділерде (ЫаСІ жэне Ш2504 ерітінділерінде) темір гидроксидінің және оксидтерінің түзілетіндігін, ал қышқылды ортада (НСІ және Н2804 ерітінділерінде) темір электроды активті еріп, оның сәйкесінше хлорид және сульфат тұздарының түзілетіндігін көрсетті.

Темір - титан жұбы электродтар натрий хлориді ерітіндісіне салып айнымалы токпен поляризациялап, титан электродындағы ток тығыздығын 120 кА/м2 мәнінде үстап тұрып, темір электродындагыток тығыздығын 200-1400 А/м2 интервалында өзгерткенде, темірдің - гидроксид қосылыстарын түзе максималды ток бойынша шығымыменеруі 1000 А/м2 ток тығыздығында байқалатындығы анықталды. Темір электродында ток тығыздығы 1000 А/м2 болғанда, оның еруінің ток бойынша шығымының мәні 58,8% тең, ол оның жоғарылауы ТШ төмендетеді. Бұл құбылысты темір электродының бетінде оның гидроксид қосылыстарының түзілуіне байланысты пассивациялануымен түсіндіруге болады.

Темір электродында ток тығыздығы 1000 А/м2 етіп ұстап тұрып, титан электродындағы ток тығыздықтарын 20-120 кА/м2 аумағында өзгергенде, темір электродының еруінің ток бойынша шығымы мардымды жоғарылайды. Мысалы, титан электродындағы ток тығыздықтары 20, 60, 80, 100, 120 кА/м2 болғанда, темір электродыныңеруініңтокбойыншашығымы сәйкесінше-5,9; 39,9; 57,8; 59,1; 60,0% теңболады.

Ток жиілігін 25 Гц-тен 300 Гц-ке дейін жоғарылатқанда, темірдің натрий хлориді ерітіндісінде еруінің ток бойынша шығымының төмендейтіндігі анықталды.

Келесі зерттеулерімізде, темір - титан жұбының натрий сульфаты ерітіндісіндегі электрохимиялық заңдылықтары қарастырылды. Айнымалы токпен поляризацияланған кезде темір және тиган электродтарындағы ток тығыздығының әсерлері зерттелінді (1-кесте). Электродтардағы ток тығыздықтарының есуі. темірдің еруінің ток бойынша шығымын өсіретіндігін көрсетті.

(А)

1 -кесте

Өндірістік айнымалы тоқпен поляризацияланған титан (А) және темір (Б) электродтарындағы ток тығыздықтарының, темірдің еруінің ток бойынша шығымына эсері (іҒе= 1500 А/м2, №2804 - 80г/л, т=1сағ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| і-^кА/м2 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 |
| ТШ% | 52,1 | 67,8 | 77,9 | 90,2 | 109,8 | 115,4 | 120 |

(Б)

(іт,= 50 кА/м2, ]Ма2504 - 80г/л, т = Ісағ)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ІҒе, А/М | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 3000 | 4000 |
| ТШ% | 52,4 | 94,2 | 110,0 | 112,3 | 112,4 | 112,9 |

Нейтралды - натрий хлориді және натрий сульфаты ерітінділерде темір-титан жұбын айнымалы токпен поляризациялау кезінде темір электродының еруі темір гидроксидінің түзілуін былай түсіндіруге болады: Сулы ерітінді салынған титан электроды айнымалы токтың анод жартылай периодында болғанда оның бетінде жартылай еткізгіштік қасиеті бар металл оксиді түзіліп, электрохимиялық тізбектен ток өтпей калады. Ал титан электроды айнымалы токтың катод жартылай периодында болғанда, темір электроды анод жартылай периодында болып, оның тотығу реакциясы іске асады:

Ғе - 2е —> Ғе2+

Бүл сәтте екінші титан электроды катод жартылай периодында болып, онда су молекуласы тотықсызданып, гидроксид-иондары түзіледі:

2Н20 + 2е -> Н2 + 20Н'

Ерітінді көлемінде екі валентті темір иондарыгидроксил иондарымен эрекеттесіп, темір (II) гидроксиді түзіліпэлектролизер түбіне шөгеді:

Ғе2+ + 20Н" -\* |Ғе(ОН)2

Ерітінді температурасы 60°С жоғары болған кезде, темір гидроксиді дегидратацияланып, темір оксидіне өтеді:

Ғе(ОН)2-^ ҒеО + Н20

Темір - титан жүбы электродын түз қышқылы ерітіндісіне айнымалы токпен поляризациялағанда, темірдің темір хлориді қосылысын түзе еруі байқалады. Темір және титан электродтарындағы ток тығыздықтарының, темір электродының еруінің ток бойынша шығымына эсері 2-кестеде керсетілген.

2-кесте

(А)

(Б)

Айнымалы токпен поляризацияланған титан (А) және темір (Б) электродтарындағы ток тығыздықтарының, темірдің еруінің ток бойынша шығымына эсері

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | (НСІ-36 г/л, т = 0.25 сағ., іт, = | | | 400 кА/м2) |  |
| іт,,кА/м | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| ТШ% | 35,1 | 37,8 | 45,2 | 52,6 | 55,5 | 60,2 |
|  |  | (і„= 100 кА/м2НС1-36 г/л , т = 0.25 сағ.) | | | |  |
| ІҒе, А/М2 | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 |
| ТШ% | 63,0 | 56,4 | 51,4 | 43,7 | 38,2 | 33,9 |

Күкірт қышқылы ерітіндісінде екі темір электроды өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған кездегі бұл электродтардың еруіне - ток тығыздығының, қышқыл концентрациясы мен ерітінді температурсының және электр ток жиілігінің әсері қарастырылды. Бөлме температурасында күкірт қышқылы концентрациясы 50 г/л болғанда темірдің еруінің ток бойынша шығымы 68,9% болса, ал қышқыл концентрациясы 250 г/л болғанда, 73,2%-тен болды. Ерітінді температурасының өсуі, темірдің еруінің ток бойынша шығымын күрт жоғарылатады. Температура 80 С болғанда, ТШ-126,2% -ға жетеді. Бұл мәннің 100% асуы, темірдің химиялық