

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

## ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 1944

2

---

---

АЛМАТЫ  
АЛМАТЫ  
ALMATY

2015

НАУРЫЗ  
МАРТ  
MARCH

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Моход Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «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 №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**E.P. Velikhov**, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**  
**ISSN 1991-3494**

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 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

## DISSOLUTION PROCESS OF SILVER IN SALT ACID AT POLARIZATIONS BY INDUSTRIAL ALTERNATING CURRENT

A. B. Bayeshov<sup>1</sup>, E. Zh. Tuleshova<sup>2</sup>, A. B. Bayeshova<sup>3</sup>, U. A. Abduvaliyeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JSC, D. V. Sokolskii Institute of Organic Catalysis & Electrochemistry, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>H. A. Yassawe Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan;

<sup>3</sup>al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

**Key words:** electrochemistry, silver, electrode, alternating current.

**Abstract.** In this paper electrochemical dissolution of silver was investigated by polarizing industrial alternating current with 50 of frequency. The effect for dissolution process of silver were studied which: current density concentration of salt acid, temperature of electrolyte, duration of electrolysis and alternating current frequency.

ӨӨЖ 541.13

## ТҰЗ ҚЫШҚЫЛЫ ЕРІТІНДІСІНДЕ ӨНДІРІСТІК АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАНҒАН КҮМІСТІҢ ЕРУІ

Ә. Б. Баяшов<sup>1</sup>, Э. Ж. Тулешова<sup>2</sup>, А. К. Баяшова<sup>3</sup>, У. А. Абдувалиева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>«Д. В. Сокольский атындағы органикалық катализ және электрохимия институты» АҚ, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан;

<sup>3</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** электрохимия, күміс, электрод, айнымалы ток.

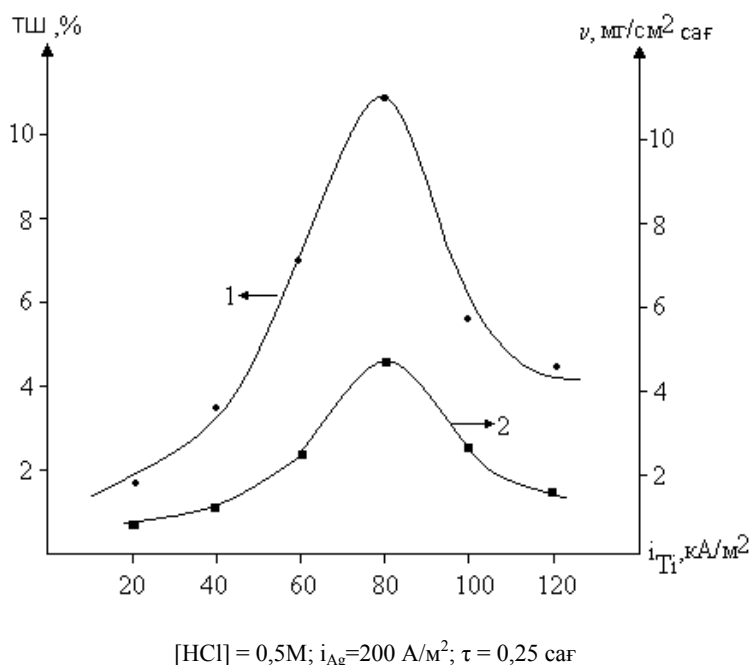
**Аннотация.** Жұмыста тұз қышқылы ерітіндісінде жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризацияланған күмістің электрохимиялық еру заңдылықтары келтірілген. Күмістің еру үрдісіне – күміс және титан электродтарындағы ток тығыздығы, қышқыл концентрациясы, электролит температурасы, электролиз ұзақтығы және айнымалы ток жиілігінің әсерлері қарастырылған

Электрохимиялық әдістер арқылы қалдықсыз технологияны жасау және оны жетілдіру шаралары, бірқатар экологиялық мәселені шешудің де тиімді әдісі болып отыр. Жүргізілген ғылыми жұмыстардың нәтижелері, көптеген металдардың тұздарын алудың қарапайым тәсілдерін жасаудың тиімді мүмкіндіктерін көрсетеді [1, 2].

Тұз қышқылы ерітіндісіндегі айнымалы токпен поляризацияланған күмістің электрохимиялық қасиеті туралы мәліметтерді әдебиеттен кездестіре алмадық. Сол себептен, тұз қышқылы ерітіндісінде жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризацияланған кездегі күміс электродының электрохимиялық қасиеті зерттелінді. Алдын-ала жүргізілген зерттеулер екі күміс электродтары жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризациялағанда олардың ерімейтіндігін көрсетті. Ал электродтың біреуін титан электродымен ауыстырғанда күмістің мардымды жылдамдықпен еритіндігі анықталды. Сондықтан бұл зерттеулерімізде күмістің еруіне әртүрлі параметрлердің, оның ішінде – титан және күміс электродындағы ток тығыздығының, электролит концентрациясы мен электролиз ұзақтығының әсері жан-жақты қарастырылды. Негізгі тәжірибелер 0,5 М тұз қышқылы ерітіндісінде 15 минут ұзақтықпен жүргізілді. Төқ бойынша шығым айнымалы токтың анод жартылай периодына есептелді.

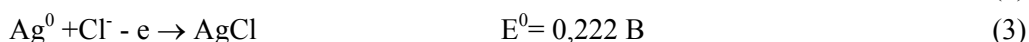
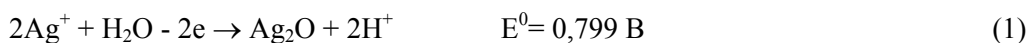
Титан және күміс электродтарын поляризациялау кезінде титан электродындағы ток тығыздығын 20 кА/м<sup>2</sup>-тан 120 кА/м<sup>2</sup>-қа дейін өзгерткенде, күміс электроды айнымалы токтың анодтық

жартылай периодында тотығуы іске асады. Күмістің еруінің ең жоғары ток бойынша шығымы және еру жылдамдығы титан электродындағы ток тығыздығының  $80 \text{ кА/м}^2$  кезінде байқалады. Олардың мәндері сәйкесінше  $10,4\%$  және  $4,4 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{сағ}$ . Алынған мәліметтер 1-суретте күмістің еруінің ток шығымының және еру жылдамдығының титан электродындағы ток тығыздығына тәуелділігі түрінде көрсетілген.



1-сурет – Айнмалы токпен поляризацияланған күмістің еруінің ток бойынша шығымына (1) және еру жылдамдығына (2) титан электродындағы ток тығыздығының әсері

Электролиз кезінде айнмалы токтың анод жартылай периодында келесі реакциялардың жүруі мүмкін:



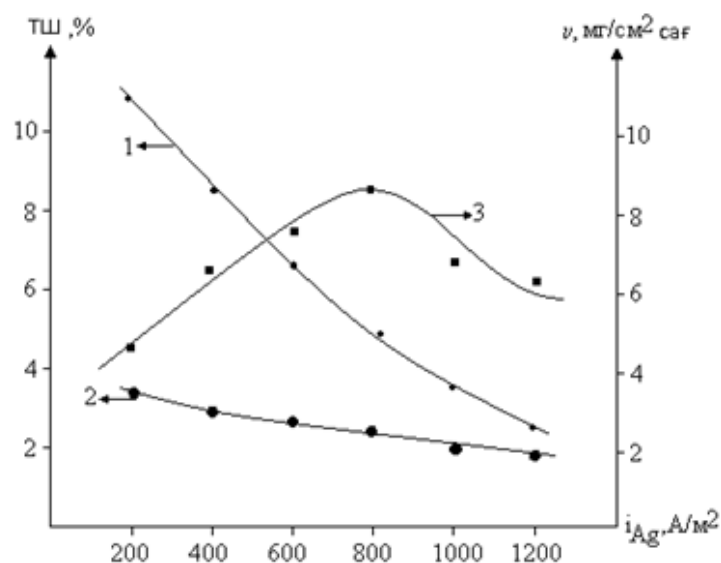
Айнмалы токтың катодтық жартылай периодында түзілген күміс иондары мен қосылыстарының қайта тотықсыздану реакциясы жүруі мүмкін, бірақ электрод айналасындағы кеңістікте күміс иондарының концентрациясы төмен болғандықтан электролиттегі сутегі иондарының разрядталу реакциялары іске асады.

Күміс электроды айнмалы токтың – катодтық, ал титан электроды – анодтық жартылай периодта болғанда, титан электродында вентильдік қасиеті бар оксидтік қабат, электрохимиялық тізбектегі токтың жүруінің тоқтауына әкеледі.

Күміс электродындағы ток тығыздығын оның еруіне әсері  $200 \text{ кА/м}^2 - 1200 \text{ А/м}^2$  аралығындағы зерттелді, титан электродындағы ток тығыздығы  $80 \text{ кА/м}^2$ , ток бойынша шығымның ең жоғарғы мәні  $10,6\%$  (2-сурет).

Электродтағы ток тығыздығын арттыру ток бойынша шығымның едәуір төмендеуіне әкеледі. Ток тығыздығының жоғарғы шамасында күмістің еру процесіне қосымша процестердің жүруі әсер етеді.

Күмістің еруіне айнмалы және тұрақты токтың әсерін салыстыру үшін, дәл осындай жағдайларда күміс электродын тұрақты токпен анодты поляризациялау арқылы зерттеулер жүргізілді. Тұрақты токпен әсер еткендегі күмістің еруінің ток бойынша шығымы төмен. Күмістің еруінің ең жоғарғы шығымы  $3,3\%$ -ті құрайды (2-сурет, 3 қисық). Бұл, күмістің оң потенциалға ие металл екендігімен түсіндіріледі. Осыған байланысты беткі қабатында оттегі бөлінеді.

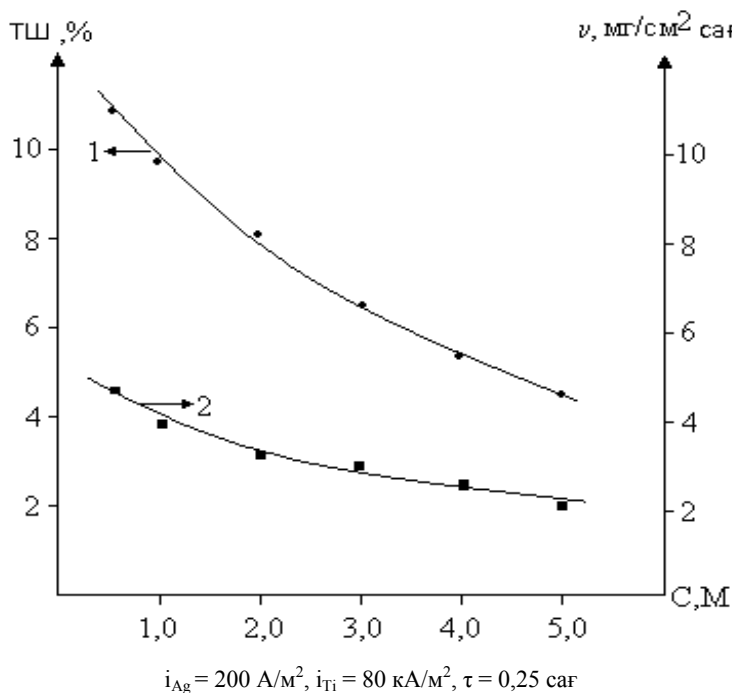


$$[HCl] = 0,5 M, i_{Ti} = 80 \text{ кА/м}^2, \tau = 0,25 \text{ сағ}$$

2-сурет – Айнымалы токпен поляризацияланған күміс электродындағы ток тығыздығының оның еруінің ток бойынша шығымы (1) мен еру жылдамдығына (3) және тұрақты ток (2) әсері

Электрохимиялық еру процесіне тұз қышқылының концентрациясы айтарлықтай әсер етеді. Тұз қышқылың ерітіндісіндегі ток бойынша шығым ең жоғарғы мәнге оның концентрациясы – 0,5 моль/л кезінде байқалады. Одан жоғары концентрацияларда күмістің еруінің ток бойынша шығымы төмендейді, бұл электрод бетінде күміс хлориді қабатының түзілуімен байланысты болса керек.

Айта кететін жай, тұз қышқылының концентрациясы жоғары ерітінділерінде (4–5 моль/л) электролиз жүргізілген кезде ерітінді лайланып, күміс электродында хлор газы бөліне бастайды.



$$i_{Ag} = 200 \text{ А/м}^2, i_{Ti} = 80 \text{ кА/м}^2, \tau = 0,25 \text{ сағ}$$

3-сурет – Тұз қышқылы концентрациясының күмістің еруінің ток бойынша шығымына (1) және еру жылдамдығына әсері (2)

Күміс электродының бетіндегі оксидті және хлоридті қабаттың құрылысы электролиттің құрамына және электролиздің ұзақтығына байланысты. Ұзақтығы аз болған жағдайда оксидтер мен хлоридтердің тығыз қабаттары түзіліп үлгермейді, осыған байланысты еру процесі қарқынды жүреді.

Электролиз ұзақтығының артуы хлоридтердің қалың қабаттарының түзілуіне әкеледі, ол электрод белсенділігінің төмендеуіне және айнымалы токтың анодты жартылай периодында күмістің еру процесінің тежелуіне әкеледі. Электролиз ұзақтығының әсері кестеде келтірілген, мұнда поляризациялау уақыты көбейген сайын ток шығымының төмендейтіні көрсетілген.

Айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі күмістің еруінің ток бойынша шығымына электролиз ұзақтығының әсері

	Электролиз ұзақтығы, мин.					
	15	30	45	60	75	90
ТШ, % Ag <sup>+</sup>	10,4	6,9	5,1	3,9	3,3	2,4
Еру жылдамдығы, мг/см <sup>2</sup> ·сағ	4,2	5,6	6,2	6,3	6,76	7,0

Сонымен, тұз қышқылы ерітіндісінде өндірістік айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі күмістің электрохимиялық қасиеттеріне алғаш рет зерттеулер жүргізілді. Көрсетілген ерітіндіде күміс электроды күміс хлоридін түзіп еритіндігі анықталды. Күмістің еруінің ең жоғары ток шығымы – 10,0 % асатындығын көрсетеді.

#### ӘДЕБИЕТ

[1] Баешов А.Б. Электрохимические процессы при поляризации нестационарными токами // Известия НАН РК. Сер.хим. и технологии. – 2011. – № 2. – С. 3-23.

[2] Баешов А.Б. Электрохимиялық реакциялар және олардың өндірістік проблемаларды шешу мүмкіншіліктері // «Проблемы инновационного развития нефтегазовой индустрии» атты V Халықаралық ғылыми-практикалық конференция еңбектері. – Алматы: КБТУ, 2013. – Т. 1. – С. 4-10.

#### REFERENCES

[1] Bayeshov A.B. *Izvestiya NAN RK, ser. him. i tehnologii*, 2011, № 2, p. 3-23 (in Russ.).

[2] Bayeshov A.B. *Almaty.KBTU*. 2013, 1. 4-10 (in Kaz.).

#### РАСТВОРЕНИЕ СЕРЕБРА ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ В РАСТВОРЕ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

А. Б. Баешов<sup>1</sup>, Э. Ж. Тулешова<sup>2</sup>, А. К. Баешова<sup>3</sup>, У. А. Абдувалиева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского», Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup> Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан;

<sup>3</sup>Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** электрохимия, серебро, электрод, переменный ток.

**Аннотация.** В работе было изучено электрохимическое поведение серебра при поляризации переменным током промышленной частоты. Рассмотрено влияние плотности тока на серебряном и титановом электродах, концентрация соляной кислоты, продолжительность электролиза на выход по току растворения серебряного электрода.

Поступила 20.03.2015 г.



## **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](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.nauka-nanrk.kz)

[bulletin-science.kz](http://bulletin-science.kz)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 14.04.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
18,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.