

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

5 (419)

**ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2016 ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2016 г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2016**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Ағабеков В.Е. проф., академик (Белорус)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынец М.А. проф., академик (Ресей)
Газалиев А.М. проф., академик (Қазақстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Қазақстан)
Жармағамбетова А.К. проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Қырғыстан)
Итқулова Ш.С. проф. (Қазақстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Қазақстан)
Баешов А.Б. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Молдахметов М.З. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Мансуров З.А. проф. (Қазақстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тәшімов Л.Т. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Тәжікстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Агабеков В.Е. проф., академик (Беларусь)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Россия)
Газалиев А.М. проф., академик (Казахстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Казахстан)
Жармагамбетова А.К. проф. (Казахстан), зам. гл. ред.
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Кыргызстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Казахстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Казахстан)
Баешов А.Б. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Мулдахметов М.З. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Мансуров З.А. проф. (Казахстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Ташимов Л.Т. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Таджикистан)
Фарзалиев В. проф., академик (Азербайджан)

«**Известия НАН РК. Серия химии и технологии**».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «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 №**10893-Ж**, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://наука-nanrk.kz / chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief
doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

Editorial board:

Agabekov V.Ye. prof., academician (Belarus)
Volkov S.V. prof., academician (Ukraine)
Vorotyntsev M.A. prof., academician (Russia)
Gazaliyev A.M. prof., academician (Kazakhstan)
Yergozhin Ye.Ye. prof., academician (Kazakhstan)
Zharmagambetova A.K. prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Zhorobekova Sh.Zh. prof., academician (Kyrgyzstan)
Itkulova Sh.S. prof. (Kazakhstan)
Mantashyan A.A. prof., academician (Armenia)
Praliyev K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Bayeshov A.B. prof., corr. member (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., corr. member (Kazakhstan)
Dzhusipbekov U.Zh. prof., corr. member (Kazakhstan)
Muldakhmetov M.Z. prof., corr. member (Kazakhstan)
Mansurov Z.A. prof. (Kazakhstan)
Nauryzbayev M.K. prof. (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Tashimov L.T. prof., corr. member (Kazakhstan)
Toderash I. prof., academician (Moldova)
Khalikov D.Kh. prof., academician (Tadjikistan)
Farzaliyev V. prof., academician (Azerbaijan)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

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 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

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

N E W S

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 5, Number 419 (2016), 194 – 199

V.N. Statsjuk, U. Sultanbek, L.A. Fogel

D.V.Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemical Almaty, Kazakhstan
vadim.st@inbox.ru, sultanbekularbek@mail.ru, fogel.lidiya@mail.ru

EFFECT OF HYDROXYLAMINE ON PHOSPHATING IRON IN SULPHATE SOLUTION

Abstract. We have researched on hydroxylamine influence on corrosion characteristics of phosphate coatings obtained on iron samples in sulfate solutions containing Mazhef salt. It was found that in the presence of hydroxylamine protective anticorrosive properties of phosphate coatings on iron samples are sharply amplified. The optimum parameters of the phosphating process: concentration of hydroxylamine, temperature, exposing time of sample solution used for phosphating. It is found that when the Mazhef salt concentration - 70 g/l, temperature of 50-55°C, phosphating time 50-55 minutes and hydroxylamine concentration of 0.05 - 0.06 g/l, the phosphate coatings with high corrosion resistance are formed. Electron microscopy method determined the elemental composition of the phosphate coatings on metal surfaces of the samples. It has been shown that increasing the concentration of hydroxylamine in the phosphate solution leads to an increase in the percentage of phosphorus, oxygen and a manganese in phosphate coating. It is concluded that in contrast to the heterogeneous processes of formation of phosphate compounds of iron, manganese phosphate is formed as a result of supply of the solution volume. The source of manganese ions may be Mazhef salt. This process is enhanced with increasing concentration of hydroxylamine. The presence of phosphate compounds of iron and manganese on the surface of the investigated iron samples provides amplification of anticorrosion properties of phosphate coatings.

Key words: iron phosphate coatings, hydroxylamine, protective properties and optimal conditions.

The formation of phosphate coatings should be considered as a result of the simultaneous occurrence of electrochemical, chemical, crystal-chemical and physical processes in heterogeneous environment [1-7]. The most informative and comprehensive understanding of the mechanism of formation of the phosphate layer is described in the works of Ya.M. Kolotyrykin [8-16], which presents theoretical views on the course of the two electrochemical reactions - metal oxidation and reduction of oxidized component by aggressive environment. It is a reasonable conclusion that the metal surface is equipotential, and places of localization of paired cathode and anode processes flow are continuously changing in time according to the laws of statistical distribution.

Based on the fact that the phosphating process usually begins with a rapid electrochemical dissolution of metal, which is accompanied by evolution of hydrogen and the following deceleration of reaction due to blockage of the treated surface by the evolved hydrogen gas, there is need for a method of accelerating the formation of a phosphate film. The most effective in this regard were the intensification methods using accelerators [17-19]. Introduction of accelerators to the phosphating solution leads to the depolarization of the cathodic process. In this regard, of particular interest are compounds which are able to recover in the potential - 0,2 ÷ -0,4V realized in the process of phosphating. The presence of such substances capable of cathodically recover, besides the restoration of hydrogen ions and molecular oxygen, leads to increase the rate of anodic conjugation process and thus to accelerate the phosphating process itself. It should be noted that the presence of accelerators promotes the crystal-chemical reactions with formation on the treated metal surface of denser phosphate layer having a smaller crystal size and higher corrosion characteristics.

For obtaining phosphate coatings most widely usage in practice were received phosphating solutions based on the Mazhef salt. However, these solutions do not currently meet the highest modern standards that apply to the phosphating coatings. To enhance the protective properties of the phosphate coating to

the phosphating solution there are introduced salts of several metals (Ni, Zn, Cr, Co, Ti, etc.), the use of which is not always economically justified and impractical.

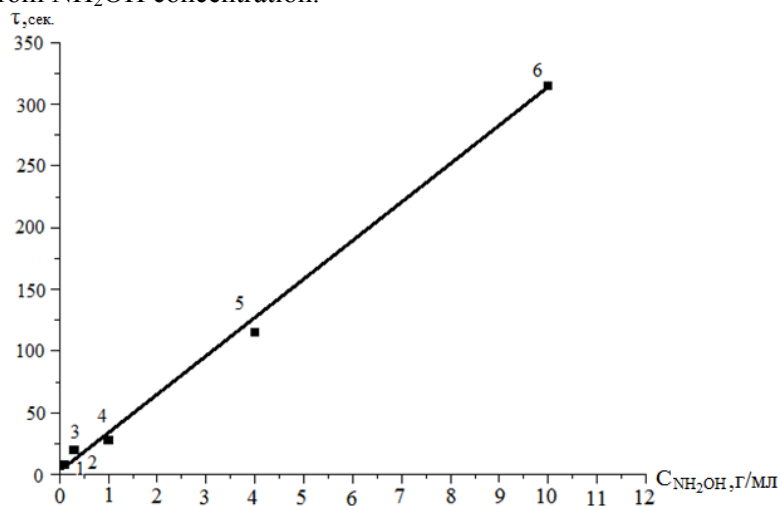
In connection with the above mentioned it is interesting to use hydroxylamine as the accelerator of the phosphating process, which affects the process of iron phosphating from solutions containing Mazhef salt.

Experimental procedure

Phosphating was carried out on iron samples from solutions containing 70 g/l Mazhef salt with addition of NH_2OH hydroxylamine, the concentration of which was varied from 0.001 to 0.1 g/l. The protective properties of formed phosphate coatings were evaluated by the G.V. Akimov method [20] by measuring the time from the moment of application of the control solution drop until changing its color from blue to yellow. Electronic images of phosphated coatings on iron samples and elemental composition in % were determined using the instrument LaB6 JSM-6610LV of "JOEL" company (Japan).

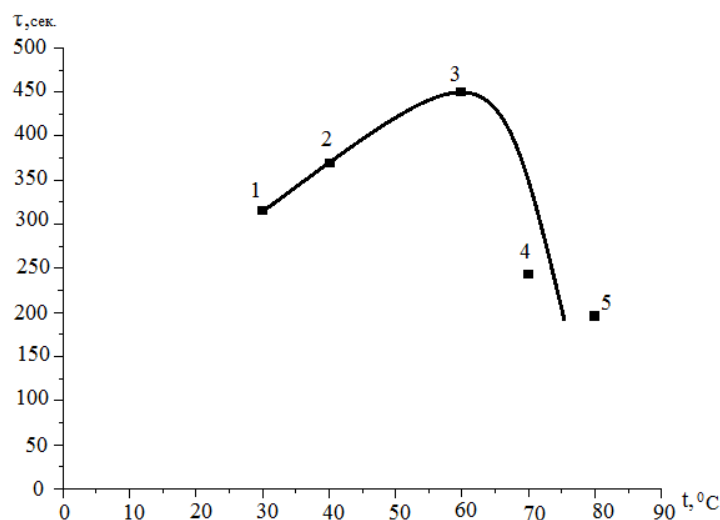
There was conducted a study of the concentration of hydroxylamine to modify the protective ability of obtained phosphate coating. Hydroxylamine concentration was varied from 0.01 to 0.1 g/l.

Figure 1 shows dependence of the change of color drops from blue to yellow after application of a phosphate coating from NH_2OH concentration.



Phosphating solution: Mazhef salt - 70 g/l + 0.1 g/l NH_2OH ; temperature - 300C; phosphating time - 60 minutes.

Figure 1 - Time changing of color of the dropping sample from the concentration of hydroxylamine



Phosphating solution: Mazhef salt - 70 g/l + 0.1 g/l NH_2OH ; phosphating time - 60 minutes.

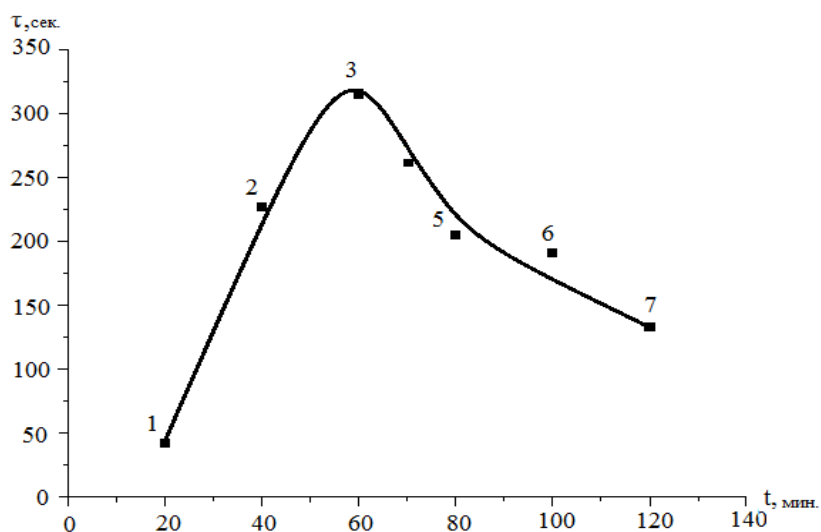
Figure 1 - Time changing of color of the dropping sample from temperature of phosphating solution

From Figure 1, it follows that with increasing concentration of NH_2OH time change of color drops (τ) is from 7 to 315 s. In other words, with the increase in concentration of NH_2OH in Mazhef solution (70 g/l) protection properties of phosphate coatings are enhanced at the condition of constant solution temperature of 30C and duration of incubation of the iron sample in the studied solutions - 60 s.

Figure 2 shows the dependence of color change of the dropping sample by the temperature of the solution in which the iron sample phosphate was conducted.

According to Figure 2 with temperature increasing from 30 to 60°C of proposed solution for phosphating time of color change of the dropping sample was increased from 315 to 450 s. However, with further increase of phosphating solution temperature, time of color change of the dropping sample is appreciably reduced, at 80°C this value becomes even less than at 30C.

An important characteristics of the phosphating process is the exposure (incubation) time of the test iron sample in used phosphating solution (70 g/l Mazhef + 0.1 g/l NH_2OH) at a constant temperature of 30C. Figure 3 shows the dependence of color change of the dropping sample from time, during which the iron sample was heated in the test solution.



Phosphating solution: Mazhef salt - 70 g/l + 0.1 g/l NH_2OH ; temperature – 30°C;

Figure 3 - Time change of the color of the dropping samples on the time-keeping of the iron sample in phosphating solution

According to Figure 3 with increasing duration of phosphatizing from 20 to 60 minutes at constant temperature of 30C time changing of drop color increases from 40 up to 315 s. However, further increasing incubation duration of iron sample in the test solution for phosphatizing reduces time change of drop color (τ) from 315 to 133 s. Based on the data it follows that NH_2OH availability in solution for phosphatizing results in enhancing protective properties of phosphate coatings. The optimal conditions of phosphating of iron samples in solutions for phosphating containing NH_2OH phosphating accelerator were determined. It was found that the greatest protective ability is for phosphate coatings obtained by Mazhef salt concentration - 70 g/l, temperature - 50-55C, phosphatizing time - 50-55 minutes, hydroxylamine concentration of 0.05 - 0.06 g/l.

With the hepl of electron microscopy it was evaluated the content of iron, phosphorus, oxygen, and manganese on iron sample coated with phosphate film from solution 70 g/l Mazhef with varying concentrations of NH_2OH at constant temperature of 30C and incubation time of 60 min. Figure 4 (a, b, c, d) shows changes depending of % content of iron, phosphorus, oxygen, and manganese on the iron sample after applying a phosphate coating from the test solution at different NH_2OH concentration.

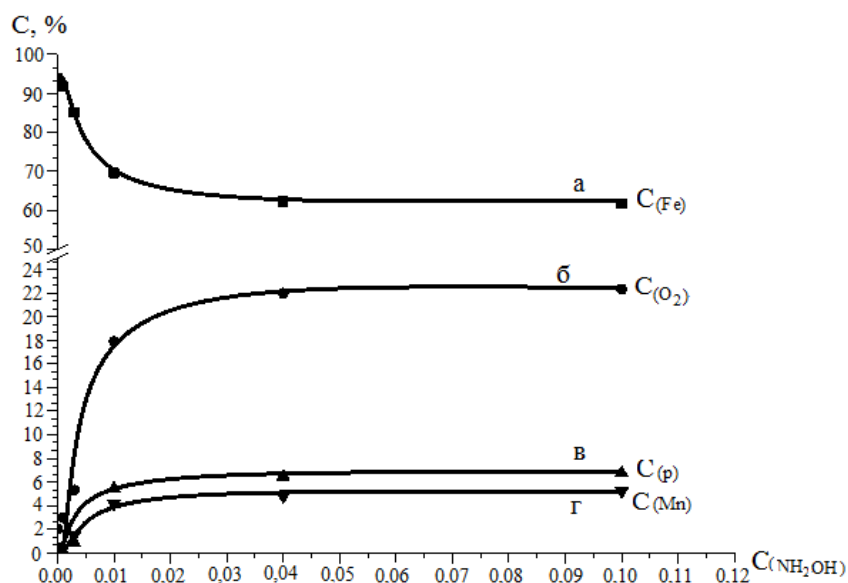


Figure 4 - Change in percentage of iron (a), phosphorus (b), oxygen (c), manganese (g) from the concentration of hydroxylamine in the test solution on the iron sample

According to Figure 4a it is shown that with an increase of NH_2OH in the used solution percentage content of iron decreases, while under similar conditions the phosphorus content (Figure 4b), oxygen (Figure 4c) and manganese (Figure 4d) increases.

The obtained dependences allow us to conclude that with increasing NH_2OH concentration in the test solution on the iron sample surface it is amplified formation of the phosphate film. Oxygen to phosphorus ratio is closed to 4:1, which can be connected to formation of phosphates, which may be associated with ions of iron and manganese. The fact that the percentage of manganese increases in the phosphate film, indicates that the presence of hydroxylamine in the test solution promotes formation on the sample surface of manganese phosphate, which enhances the protective properties of the obtained phosphate coating. Obviously, the presence of fine-grained dense coating of obtained phosphate film leads to blocking of the iron sample surface and reducing the percentage of iron content.

Thus, on the basis of the experimental data it was determined that

- at Mazhef salt concentration - 70 g/l, temperature - 50-55°C, phosphatizing time - 50-55 minutes, hydroxylamine concentration of 0.05 - 0.06 g/l there are formed phosphate coatings with high corrosion resistance;

- the presence of phosphate compounds of iron and manganese in the iron sample surface provides amplification of anticorrosive properties of phosphate coatings;

- It is concluded, that, in contrast to the heterogeneous processes of formation of iron phosphate compounds, manganese phosphate on the surface of the iron sample are formed by feeding them from the solution volume. The source of manganese ions may be Mazhef salt. This process is enhanced with increasing concentration of hydroxylamine.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Хаин И.И. Теория и практика фосфатирования металлов. - Л.: Химия, 1973. - 332 с.
- [2] Багажков С.Г., Суханова Н.А. Практикум по технологии лакокрасочных покрытий. - М.: Химия, 1982. - 217 с.
- [3] Колотыркин Я.М. Влияние анионов на кинетику растворения металлов // Успехи химии. - 1962. - Т. 31, №3, С. 322-335.
- [4] Hao Y., Liu F., Han E., Anjum S., Xu G. The mechanism of inhibition by zinc phosphate in an epoxy coating // Corrosion Science - 2013. - V.69, № 4 - P. 77-86.
- [5] Gabe D.R. Electropolishing of copper and copper-based alloys in ortho-phosphoric acid // Corrosion Science. - 1972. - V 12, № 2 - P. 113-120.
- [6] Pourbaix M. Applications of electrochemistry in corrosion science and in practice // Corrosion Science. - 1974. - V 14, № 1 - P. 25-82.

- [7] Biegalska B., Śmieszek E. Coatings on non-ferrous metals — Al, Zn, Cu, Pb // *Progress in Organic Coatings*. – 1982. – V 10, № 9 – P. 215–234.
- [8] Колотыркин Я.М. Влияние природы на кинетику и механизм растворения (коррозии) металлов в растворах электролитов / Тр. 3 Межд. конгресса по коррозии металлов. – 1968. – Т. 1. – С. 74-78.
- [9] Колотыркин Я.М., Попов Ю.А. Обобщение монослойной модели процесса первичной пассивации металлического электрода в фосфатирующем растворе // *Электрохимия*. – 1976. – Т. 12, №3, С. 406-411.
- [10] Колотыркин Я.М., Попов Ю.А., Васильев А.А. К вопросу о механизме пассивации железного электрода в растворе фосфатов (сообщение II) // *Электрохимия*. – 1973. – Т. 9, №12. – С. 1855-1858.
- [11] Колотыркин Я.М., Попов Ю.А., Алексеев Ю.В. К выводу о механизме пассивации железного электрода в растворе фосфатов (сообщение I) // *Электрохимия*. – 1972. – Т. 8. – С. 1725-1728.
- [12] Катревич А.Н., Флорианович Г.М., Колотыркин Я.М. Роль реакции образования солевого осадка в процессе активного растворения железа в растворах фосфата // *Защита металлов*. – 1974. – Т.10, №9, С. 239-244.
- [13] Катревич А.Н., Флорианович Г.М., Колотыркин Я.М. Выяснение кинетических параметров активного растворения железа в растворах фосфатов // *Защита металлов*. – 1974. – Т.10, №4. – С. 369-373.
- [14] Колотыркин Я.М., Попов Ю.А., Алексеев Ю.В. Кинетика первичной пассивации железа в растворах фосфатов // *Электрохимия*. – 1972. – Т. 8, №3. – С. 3-6.
- [15] Колотыркин Я.М., Флорианович Г.М. Аномальные явления при растворении металлов // *Электрохимия*. – 1971. – Т.7. – С. 5-57.
- [16] Pedrazzini C. Phosphating process. US Patent 5.597.465 Jan.28.1997 // *Metal Finishing*. – 1997. – V. 95. – № 10. – P.110.
- [17] Aqueous conversion bath with hydroxylamine for coating of metal surfaces with zinc phosphate. Патент №9832894 (Япония). 1998.
- [18] Bescheleunigez für die Phosphatierung Vou Metalloberflechun. Заявка №19939519 (Германия). 2001
- [19] Acidic phosphating solutions with hydroxylamine phosphate accelerator for coating metal surface with resistance to white-sport defect. Патент №695817 (Италия). 1996.
- [20] ГОСТ 9,302-88 Единая система защиты от коррозии и старения Покрyтия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.

REFERENCES

- [1] Hain I.I. Theory and practice of phosphating metals . L.: Himiya, **1973**, 332 p. (in Russ.).
- [2] Bagazhkov S.G., Suhanova N.A. Workshop on coatings technology. M.: Himiya, **1982**, 217 p. (in Russ.).
- [3] Kolotyркиn Ya.M. *Uspеhi himii*, **1962**, 3, 322-335 (in Russ.).
- [4] Hao Y., Liu F., Han E., Anjum S., Xu G. *Corrosion Science*, **2013**, 4, 77–86 (in Eng.).
- [5] Gabe D.R. *Corrosion Science*, **1972**, 2, 113–120 (in Eng.).
- [6] Pourbaix M. *Corrosion Science*, **1974**, 1, 25–82 (in Eng.).
- [7] Biegalska B., Śmieszek E. *Progress in Organic Coatings*, **1982**, 9, 215–234 (in Eng.).
- [8] Kolotyркиn Ya.M. Тр. 3 Межд. конгресса по коррозии металлов, **1968**, 1, 74-78 (in Russ.).
- [9] Kolotyркиn Ya.M., Попов Ю.А. *Еhлектрохимия*, **1976**, 3. 406-411 (in Russ.).
- [10] Kolotyркиn Ya.M., Попов Ю.А., Васильев А.А. *Еhлектрохимия*, **1973**, 12, 1855-1858 (in Russ.).
- [11] Kolotyркиn Ya.M., Попов Ю.А., Алексеев Ю.В. *Еhлектрохимия*, **1972**, 8, 1725-1728 (in Russ.).
- [12] Katrevich A.N., Florianovich G.M., Kolotyркиn Ya.M. *Zashchita metallov*, **1974**, 9, 239-244 (in Russ.).
- [13] Katrevich A.N., Florianovich G.M., Kolotyркиn Ya.M. *Zashchita metallov*, **1974**, 4, 369-373 (in Russ.).
- [14] Kolotyркиn Ya.M., Попов Ю.А., Алексеев Ю.В. *Еhлектрохимия*, **1972**, 1, 3-6 (in Russ.).
- [15] Kolotyркиn Ya.M., Florianovich G.M. *Еhлектрохимия*, **1971**, 1, 5-57 (in Russ.).
- [16] Pedrazzini C. *Metal Finishing*, **1997**, 10, 110-111 (in Eng.).
- [17] Aqueous conversion bath with hydroxylamine for coating of metal surfaces with zinc phosphate. Ptent № 9832894 (Japan). **1998**. (in Eng.).
- [18] Bescheleunigez für die Phosphatierung Vou Metalloberflechun. Patent №19939519 (Germaniya). **2001**. (in Gem.).
- [19] Acidic phosphating solutions with hydroxylamine phosphate accelerator for coating metal surface with resistance to white-sport defect. Patent № 695817 (Italiya). **1996**. (in Eng.).
- [20] GOST 9.302-88. Unified system of corrosion and aging. Cover me-metallic and non-metallic mineral. Control methods. M.: Publishing House of the standards, **1990**, 40 p. (in Russ.).

В.Н. Стацюк, У. Султанбек, Л.А. Фогель

«Д.В. Сокольский атындағы катализ және электрохимия институты» АҚ Алматы, Қазақстан

СУЛЬФАТ ЕРІТІНДІЛЕРІНДЕГІ ФОСФАТТАЛҒАН ТЕМІРГЕ ГИДРОКСИЛАМИННІҢ ӘСЕРІ

Аннотация. Құрамында Мажеф тұзы бар сульфат ерітіндісіндегі темір үлгілерінен алынған фосфаттық жабындылардың антикоррозиялық қасиеттеріне гидроксиламиннің әсері зерттелді. Гидроксиламиннің қатысуымен темір үлгілерінде фосфатты жабындылардың коррозияға қарсы қорғау қасиеттерінің күрт

күшеюі анықталды. Фосфаттау процесінің оңтайлы параметрлері анықталды: гидроксиламиннің концентрациясы, температура, пайдаланылған үлгілердің фосфаттау ерітінде экспонаттау уақыты. Мажеф тұзының концентрациясы 70 г/л, температурасы 50-55 °С, фосфаттау уақытты 50-55 минут және гидроксиламиннің концентрациясы 0,05-0,06 г/л кезінде антикоррозиялық төзімділігі жоғары фосфаттық жабындылар түзіледі. Электрондық микроскопия әдісімен темір үлгілерінде фосфатты жабындылардың элементтік құрамы анықталды. Фосфаттау ерітіндісінде гидроксиламиннің концентрациясының жоғарлаумен фосфаттық жабынды құрамында фосфардың, оттегінің және марганецтің пайыздық қатынасы артады. Марганец ионының қоры ретінде Мажеф тұзын алуға болады. Гидроксиламиннің концентрациясын көтеру арқылы процесі күшейтуге болады. Темір және марганецтің фосфаттық қосылыстардың темір үлгілердің беті нде болуы фосфаттық жабындылардың антикоррозиялық қасиеттерінің күшеюін қамтамасыз етеді.

Кілт сөздер: темір, фосфатты жабындылар, гидроксиламин, қорғау қасиеттері, оптималдық жағдайлар.

УДК 620.197.3; 621.7.029

В.Н. Стацюк, У. Султанбек, Л.А. Фогель

АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ГИДРОКСИЛАМИНА НА ФОСФАТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗА В СУЛЬФАТНЫХ РАСТВОРАХ

Аннотация. Исследование влияния гидроксилamina на антикоррозионные характеристики фосфатных покрытий полученных на железных образцах в сульфатных растворах содержащих соль Мажеф. Установлено, что в присутствии гидроксилamina защитные антикоррозионные свойства фосфатных покрытий на железных образцах резко усиливаются. Определены оптимальные параметры процесса фосфатирования: концентрация гидроксилamina, температура, время экспонирования используемого образцов растворе для фосфатирования. Установлено, что при концентрации соли Мажеф 70 г/л, температуре 50-55⁰С, времени фосфатирования 50-55 минут и концентрации гидроксилamina 0,05 – 0,06 г/л образуются фосфатные покрытия с высокой антикоррозионной стойкостью. Методом электронной микроскопии определен элементный состав фосфатных покрытий на поверхности железных образцов. Показано, что увеличением концентрации гидроксилamina в фосфатном растворе приводит к увеличению процентного содержания фосфора, кислорода и марганца в фосфатном покрытии. Сделан вывод, что в отличие от гетерогенных процессов формирования фосфатных соединений железа, фосфаты марганца образуются в результате их подвода из объема раствора. Источником ионов марганца может быть соль Мажеф. Этот процесс усиливается с ростом концентрации гидроксилamina. Наличие фосфатных соединений железа и марганца на поверхности исследуемых железных образцов обеспечивает усиление антикоррозионных свойств фосфатных покрытий.

Ключевые слов: железо, фосфатные покрытия, гидроксиламин, защитные свойства, оптимальные условия

МАЗМҰНЫ

Нурмаканов Е.Е., McSue A.J., Anderson J.A., Иткуллова Ш.С., Кусанова Ш.К. Со-құрамды отырызылған катализаторларда CO_2 немесе $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ көмегімен метанның конверсиясы	5
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Немжаева Р.Р., Яскевич В.И., Мить К.А. CdSe жұқа қабықтарын электротұндыруына ПАВ-тың әсері.....	12
Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Габдрашова Ш.Е., Байсейтов Д.А., Турсынбек С., Дальтон Алан Б. Түрлендірілген компоненттер негізіндегі пиротехникалық баяулатқыш құрам.....	21
Бишимбаева Г.К., Жумабаева Д.С. Өнеркәсіп полимерлерін тікелей күкірттендіру арқылы катод материалдарының жаңа компоненттерін алудың технологиялық тиімді әдістері.....	28
Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж. ПВПД-мен түрлендірілген биметалды катализатордың н-октанды жұмсақ жағдайда тотықтырудағы каталитикалық қасиеттері.....	39
Туктин Б. Т., Жандаров Е.К., Шаповалова Л.Б., Тенизбаева А.С. Модифицирленген цеолитқұрамды адьюксидті катализаторларында мұнай фракцияларын гидроөңдеу.....	46
Налибаева А.М., Сасыкова Л.Р., Котова Г.Н., Богданова И.О. Азот оксидін көмірсутектермен тотықсыздандыруға арналған уларға төзімді және құрамында цеолит бар металл блоктарындағы катализаторлардың синтезі мен сынақтамасы.....	55
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Уразов К.А. Кварцты микробаланс пен вольтамперометрия әдістерімен күкірт қышқыл және сульфосалицил қышқыл негізіндегі электролиттерден мыстың электротұндыруының зерттелуі.....	65
Сағынтаева Ж.И., Қасенова Ш.Б., Исабаева М.А., Қасенов Б.Қ., Қуанышбеков Е.Е. $\text{NdNaFeCrMnO}_{6,5}$ ферро-хром-манганиттің жылу сыйымдылығы мен термодинамикалық функциялары.....	74
Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Байкенов М.И., Богжанова Ж.К., Ескендіров Т.Р. Антрацен және бензотиофен полиароматикалық қоспасының тепе-теңдік кинетикалық анализі.....	79
Алимжанова М.Б. ҚФМЭ-ГХ-МС әдісімен Алматы сүтұндырғысы суында ұшқыш органикалық ластаушылардың скринингі.....	85
Баеишова А.Б., Егеубаева С.С., Кадирбаева А.С., Баеишова А.Қ. Анодты импульстік токпен поляризацияланған никельдің фосфор қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті.....	93
Бектенов Н.А., Самойлов Н.А., Садықов К.А., Байдуллаева А.К., Абдралиева Г. Е. Мазут және эпоксиакрилаттар негізінде алынған жаңа фосфорқұрамдас иониттер көмегімен Cu (II) және Fe (II) иондарын сорбциялау.....	99
Закарина Н.А., Ақурпекова А.К., Далелханұлы О. Бағаналы алюминий монтмориллонитіне отырғызылған Pt-катализаторының Қ-гексан изомеризациясындағы тұрақтылығы.....	104
Рахметова К.С., Сасыкова Л.Р., Гильмундинов Ш.А., Нурахметова М.С., Бердібекова М.А., Калыкбердиев М.К., Масенова А.Т., Башева Ж.Т. Автокөлік және мұнай жылыту пештерінің улағыш шығарылуларын бейтараптандыруға арналған блок металдық тасымалдағыштары негізінде жасалған катализаторлар.....	111
Сасыкова Л.Р., Налибаева А., Гильмундинов Ш.А. Шынайы жағдайлардағы эксплуатация кезінде пайданылған газдарды тазартуға арналған металдық блоктардағы катализаторларды синтездеу және сынау.....	118
Сасыкова Л.Р., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Бензин фракцияларын жоғары қысымда сұйық күйде гидрлеу.....	126
Сасыкова Л.Р., Нурахметова М.С., Гильмундинов Ш.А., Жумақанова А.С., Рахметова К.С., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Присадкалар мен экологиялық таза жанармайлардың катализдік синтезі.....	135
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Сулы-диметилсульфоксидті электролит ерітінділерден мыс ұнтақтарын алу.....	144
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Электролиттегі металл иондарының күйіне байланысты оның электротұндыру кезіндегі тазалығы.....	152
Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Жексенбаева З.Т., Абдухалыков Д.Б., Жумабек М., Касымхан К., Сарсенова Р. Жеңіл алкандардың сутек пен сутекті қоспаға тотығуы.....	157
Бектұрғанова Н.Е., Керімқұлова М.Ж., Тлеуова А.Б., Шарипова А.А., Айдарова С.Б. Алматы қаласы Өуезов ауданының ағын (коммуналды) суын табиғи отандық адсорбенттермен тазалау.....	168
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М., Богданова И.О. Азот оксидін көмірсутектердің көмегімен тотықсыздандыруға арналған металл блоқты тасымалдаушылар негізіндегі цеолит-құрамдас каталитикалық жүйелер.....	177
Сасыкова Л.Р., Налибаева А. Көмірсутектерді тотықтыруға және азот оксидін тотықсыздандыруға арналған металл блоқтық тасымалдаушылардағы каталитикалық жүйелердің зерттемелері.....	186
Стацюк В.Н., Султанбек У., Фогель Л.А. Сульфат ерітінділеріндегі фосфатталған темірге гидроксилминнің әсері.....	194
Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Таллий(III) оксидінің электрохимиялық тұну және еру ерекшеліктері.....	200
Қасенова Ш.Б., Мұқышева Г.К., Байсаров Ф.М., Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Әдекенов С.М., Хасенова Р.Ж. Флавоноид туындылары цирсилинеол, артемизетиннің термодинамикалық қасиеттері.....	206
Кусанова Ш.К., Кустов Л.В., Иткуллова Ш.С., Тумабаева А.И., Бөлеубаев Е.А., Шаповалов А.А. Құрамында Со бар биметалды катализаторлардағы CO_2 –нің гидрленуі.....	211

СОДЕРЖАНИЕ

Нурмаканов Е.Е., McCue A.J., Anderson J.A., Иткуллова Ш.С., Кусанова Ш.К. Конверсия метана диоксидом углерода или $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ на Со-содержащих нанесенных катализаторах.....	5
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Немкаева Р.Р., Яскевич В.И., Мить К.А. Влияние ПАВ на электроосаждение тонких пленок CdSe.....	12
Мансуров З.А., Тулепов М.И., Казаков Ю.В., Габдрашова Ш.Е., Байсейтов Д.А., Турсынбек С., Дальтон Алан Б. Пиротехнический замедлительный состав на основе модифицированных компонентов.....	21
Бишимбаева Г.К., Жумабаева Д.С. Технологичные методы получения новых компонентов катодных материалов прямым осернением промышленных полимеров.....	28
Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж. Каталитические свойства ПВПД-модифицированных биметаллических катализаторов окисления н-октана в мягких условиях.....	39
Туктин Б. Т., Жандаров Е.К., Шаповалова Л.Б., Тенизбаева А.С. Гидропереработка различных нефтяных фракций на модифицированных алюмооксидных катализаторах.....	46
Налибаева А.М., Сасыкова Л.Р., Котова Г.Н., Богданова И.О. Синтез и испытание стабильных к ядам цеолитсодержащих катализаторов на металлических блоках для восстановления оксида азота углеводородами.....	55
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Уразов К.А. Исследование электроосаждения меди из электролитов на основе серной и сульфосалициловой кислот методами кварцевого микробаланса и вольтамперометрии.....	65
Сагинтаева Ж.И., Касенова Ш.Б., Исабаева М.А., Касенов Б.К., Куанышбеков Е.Е. Теплоемкость и термодинамические функции ферро-хромоманганита $\text{NdNaFeCrMnO}_{6.5}$	74
Ахметкаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Байкенов М.И., Богжанова Ж.К., Ескендиоров Т.Р. Равновесно-кинетический анализ полиароматической смеси антрацена и бензотиофена.....	79
Алимжанова М.Б. Скрининг летучих органических загрязнителей в воде Алматинского водоотстойника методом ТФМЭ-ГХ-МС.....	85
Баешов А.Б., Егеубаева С.С., Кадирбаева А.С., Баешова А.Қ. Электрохимическое поведение никелевого электрода при поляризации анодным импульсным током в растворе фосфорной кислоты.....	93
Бектенов Н.А., Самойлов Н.А., Садыков К.А., Байдуллаева А.К., Абдралиева Г. Е. Сорбция ионов Cu (II) и Fe (II) новым фосфор-содержащим ионообменником на основе эпоксиакрилатов и мазута.....	99
Закарин Н.А., Акурпекова А.К., Далелханулы О. Стабильность Pt-катализаторов, нанесенных на алюминиевый столбчатый монтмориллонит, в изомеризации Н-гексана.....	104
Рахметова К.С., Сасыкова Л.Р., Гильмундинов Ш.А., Нурахметова М.С., Бердибекова М.А., Калыкбердиев М.К., Масенова А.Т., Башева Ж.Т. Катализаторы на блочных металлических носителях для нейтрализации токсичных выбросов автотранспорта и печей подогрева нефти.....	111
Сасыкова Л.Р., Налибаева А., Гильмундинов Ш.А. Синтез и испытания катализаторов на металлических блоках для очистки выхлопных газов в реальных условиях эксплуатации.....	118
Сасыкова Л.Р., Калыкбердиев М.К., Башева Ж. Т., Масенова А.Т. Жидкофазная гидрогенизация бензиновых фракций при повышенном давлении.....	126
Сасыкова Л.Р., Нурахметова М.С., Гильмундинов Ш.А., Жумаканова А.С., Рахметова К.С., Калыкбердиев М.К., Башева Ж.Т., Масенова А.Т. Каталитический синтез присадок и экологически чистого топлива.....	135
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Получение медных порошков из водно-диметилсульфоксидных растворов электролитов.....	144
Мамырбекова А., Мамитова А., Тукибаева А., Паримбек П., Мамырбекова А. Чистота электроосаждаемого металла в зависимости от состояния его ионов в электролите.....	152
Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Жексенбаева З.Т., Абдухалыков Д.Б., Жумабек М., Касымхан К., Сарсенова Р. Окисление легких алканов в водород и водородсодержащую смесь.....	157
Бектурганова Н.Е., Керимкулова М.Ж., Тлеуова А.Б., Шарипова А.А., Айдарова С.Б. Очистка сточных (коммунальных) вод Ауэзовского района г.Алматы отечественными адсорбентами.....	168
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М., Богданова И.О. Цеолитсодержащие каталитические системы на металлических блочных носителях для восстановления оксида азота углеводородами.....	177
Сасыкова Л.Р., Налибаева А.М. Разработка каталитических систем на металлических блочных носителях для окисления углеводородов и восстановления оксида азота.....	186
Стацюк В.Н., Султанбек У., Фогель Л.А. Влияние гидроксилamina на фосфатирование железа в сульфатных растворах.....	194
Сейлханова Г.А., Курбатов А.П., Березовский А.В., Усипбекова Е.Ж., Наурызбаев М.К. Особенности электрохимического осаждения и растворения оксида таллия(III).....	200
Касенова Ш.Б., Мукушева Г.К., Байсаров Г.М., Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Адекенов С.М., Хасенова Р.Ж. Термодинамические свойства производных флавоноидов цирсилинеола, артемизетина.....	206
Кусанова Ш.К., Кустов Л.М., Иткуллова Ш.С., Тумабаева А.И., Болеубаев Е.А., Шаповалов А.А. Гидрирование CO_2 на биметаллических Со-Мо/ Al_2O_3 катализаторах.....	211

CONTENTS

<i>Nurmakanov Y.Y., McCue A.J., Anderson J.A., Itkulova S.S., Kussanova S.K.</i> Methane reforming by CO ₂ or CO ₂ -H ₂ O over Co-containing supported catalysts.....	5
<i>Dergacheva M.B., Khussurova G.M., Puzikova D.S., Nemkaeva R.R., Yaskevich V.I., Mit'K.A.</i> The influence of SAS on CdSe thin films electrodeposition.....	12
<i>Mansurov Z.A., Tulepov M.I., Kazakov Y.V., Gabdrashova Sh.E., Baiseitov D.A., Tursynbek S., Dalton Alan B.</i> Pyrotechnic delay composition based on modified components.....	21
<i>Bishimbayeva G.K., Zhumabayeva D.S.</i> Technological methods of receiving new components of cathodic materials by direct sulphuration of industrial polymers.....	28
<i>Zharmagambetova A.K., Auyezkhanova A.S., Jumekeyeva A.I., Tumabayev N.Zh.</i> The catalytic properties of the bimetallic PVPD-modified catalysts of n-octane oxidation under mild conditions.....	39
<i>Tuktin B.T., Zhandarov E.K., Shapovalova L.B., Tenizbaeva A.S.</i> The hydroprocessing of different oil fractions on modified alumina catalysts.....	46
<i>Nalibayeva A., Sassykova L.R., Kotova G.N., Bogdanova I.O.</i> Synthesis and testing of the stable to poisons zeolite-containing catalysts on the metal blocks for reduction of nitrogen oxide by hydrocarbons.....	55
<i>Dergacheva M.B., Khussurova G.M., Urazov K.A.</i> The investigation of copper electrodeposition from electrolytes on base sulfur and sulfosalicylic acids by quartz microgravimetry and voltametry methods.....	65
<i>Sagintaeva Zh.I., Kasenova Sh.B., Issabayeva M.A., Kasenov B.K., Kuamyshbekov E.E.</i> Heat capacity and thermodynamic functionsferro-chrome-manganite NdNaFeCrMn _{6,5}	74
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Ordabaeva A.T., Baikenov M.I., Bogzhanova Zh.K., Eskendyyrov T.R.</i> Equilibrium kinetic analysis of poly aromatic mixture anthracene and benzothiophene.....	79
<i>Alimzhanova M.B.</i> Screening of volatile organic pollutants in water of Almaty Lake-settler by SPME-GC-MS.....	85
<i>Bayeshov A.B., Yegeubayeva S.S., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K.</i> Electrochemical behavior of the nickel electrode during polarization of the anodic pulse current in the phosphoric acid solution.....	93
<i>Bektenov N.A., Samoilov N.A., Sadykov K.A., Baidullaeva A.K., Abdraliyeva G.E.</i> Sorption Cu (II) and Fe (II) IONS new phosphorus-containing ion exchanger based on fuel oil and epoxyacrylates.....	99
<i>Zakarina N.A., Akurpekova A.K., Dalelkhanuly O.</i> Stability of Pt-catalyst applied on aluminium pillared montmorillonite in N-hexane isomerization.....	104
<i>Rakhmetova K.S., Sassykova L.R., Gil'mundinov Sh.A., Nurakhmetova M.S., Berdibekova M.A., Kalykberdiyev M.K., Massenova A.T., Basheva Zh.T.</i> Catalysts on block metal carriers for neutralization of toxic emissions of motor transport and furnaces of oil heating.....	111
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A., Gil'mundinov Sh.A.</i> Synthesis and tests of catalysts on metal blocks for cleaning of exhaust gases in real service conditions.....	118
<i>Sassykova L.R., Kalykberdiyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T.</i> Liquid phase hydrogenation of gasoline fractions at elevated pressure.....	126
<i>Sassykova L.R., Nurakhmetova M.S., Gil'mundinov Sh.A., Zhumakanova A.S., Rakhmetova K.S., Kalykberdiyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T.</i> Catalytic synthesis of additives and ecologically pure fuel.....	135
<i>Mamyrbekova A., Mamitova A., Tukibayeva A., Parimbek P., Mamyrbekova A.</i> Production of copper powders from water-dimethylsulphoxide electrolytes.....	144
<i>Mamyrbekova A., Mamitova A., Tukibayeva A., Parimbek P., Mamyrbekova A.</i> Purity of electrolytic reduction in metal depending on the state of its ions in the electrolyte.....	152
<i>Tungatarova S.A., Baizhumanova T.S., Zheksenbaeva Z.T., Abdikhalykov D.B., Zhumabek M., Kassymkan K., Sarsenova R.</i> Oxidation of Light Alkanes into Hydrogen and Hydrogen-containing Mixture.....	157
<i>Bekturganova N., Kerimkulova M., Tleuova A., Sharipova A., Aidarova S.</i> Purification of waste water in Auezov district, Almaty, with the help of the Kazakhstan adsorbents.....	168
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A., Bogdanova I.O.</i> Zeolite-containing catalytic systems on the metal block carriers for reduction of nitrogen oxide by hydrocarbons.....	177
<i>Sassykova L.R., Nalibayeva A.</i> Development of catalytic systems on metal block carriers for oxidation of hydrocarbons and reduction of nitrogen oxide.....	186
<i>Statsjuk V.N., Sultanbek U., Fogel L.A.</i> Effect of hydroxylamine on phosphating iron in sulphate solution.....	194
<i>Seilkhanova G.A., Kurbatov A.P., Berezovski A.V., Ussipbekova E.Zh., Nauryzbayev M.K.</i> Features of the electrochemical deposition and dissolution of thallium oxide (III).....	200
<i>Kasenova S.B., Mukusheva G.K., Baysarov G.M., Kasenov B.K., Sagintaeva J.I., Adekenov S.M., Hasenova R.Zh.</i> Thermodynamic properties derivatives of flavonoids cirsilineol, artemisetine.....	206
<i>Kussanova S.K., Kustov L.M., Itkulova S.S., Tumabayeva A.I., Boleubayev Y.A., Shapovalov A.A.</i> CO ₂ hydrogenation over bimetallic Co-Mo/Al ₂ O ₃ catalysts.....	211

**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). 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.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Д.С. Аленов*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 15.10.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,6 п.л. Тираж 300. Заказ 5.