

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Д.В. Сокольский атындағы
«Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АО «Институт топлива, катализа и
электрохимии им. Д.В. Сокольского»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis
and electrochemistry»

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

3 (447)

MAY – JUNE 2021

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество в глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, PhD докторы, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) Н = 40

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдар университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № **KZ66VPY00025419** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *химия және жаңа материалдар технологиясы саласындағы басым ғылыми зерттеулерді жариялау.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19, 272-13-18
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/archiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д. В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛЬТАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

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 Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *публикация приоритетных научных исследований в области химии и технологий новых материалов.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arithiv>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, 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:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

ROSS Samir, Ph.D., professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

KHUTORANSKY Vitaly, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

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 periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *publication of priority research in the field of chemistry and technology of new materials*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19; 272-13-18,
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 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.

Dissolution of Iron in Sulfuric Acid Solution // Metals. Vol. 10, N 9. P. 1118. DOI: 10.3390/met10091118 (in Eng.).

[15] Schneider M., Simunkova L., Manko M., Lohrengel M. (2019) Anodic dissolution of chromium at high current densities in sodium nitrate electrolyte // Journal of Solid State Electrochemistry. – 2019. Vol. 23, N2. P.345-350. DOI: 10.1007/s10008-018-4140-7 (in Eng.).

[16] Baeshov A.B., Nurdillayeva R.N., Tashkenbaeva N.Zh. et al. (2018) Dissolution of stainless steel under alternating current polarization // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series Chemistry and Technology. No 1, Volume 427. P. 46-52. ISSN 2224-5286 (in Eng.).

[17] Bayeshov A.B., Nurdillayeva R.N., Tashkenbaeva N.Z. (2018) Dissolution of stainless steel polarized by alternating current in hydrochloric acid solution // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 3, No 429. P. 156-161. ISSN 2224-5278 (in Eng.).

[18] RMG 78-12350. Alloyed and highly alloyed steel. Methods for determining chromium [Stali legirovannie i visokolegirovannyye. Metody opreleniya hroma]. Moscow, Russia, 2017 (in Rus.).

[19] Trifonova A.N., Melsitova I.V. (2011). Qualitative and quantitative analysis [Kachestvennij i kolichestvennij analiz]. Minsk, Belarus. ISBN 978-985-476-901-1 (in Rus.).

[20] Nurdillayeva R.N., Abdilda N.Sh., Bayeshov A.B. (2021) Electrochemical behavior of cupronickel electrode in acidic media // News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series Chemistry and Technology. ISSN 2224-5286, Volume 1, Number 445 (2021), P. 38-46. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.5> (in Eng.).

[21] Bayeshov A., Djunusbekov M., Baeshova A. (2001) Electrochemical behavior of chromium electrodes during alternating current polarization in hydrochloric acid solution [Electrohimicheskoe povedenie hromovih elektrodov pri polarizacii peremennim tokom v solyanokislom rastvore] // Izdenis. N 2. P. 9-12 (in Rus.).

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 3, Number 447 (2021), 81 – 86

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.55>

UDC 661.185

Zh.B. Rakhimberlinova^{1*}, I.V. Kulakov², A.Zh. Alimzhanova¹,

M.M. Mussirepov¹, N.E. Nakypbekova¹,

¹Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan;

²Tyumen State University, Tyumen, Russia.

E-mail: kargtu_tss@mail.ru

CHEMICAL ACTIVATION OF THE SURFACE OF THE BURNT ROCK BY VARIOUS MODIFIERS

Abstract. This article presents the results of experimental studies of the process of grafting humic acids and their functional derivatives on modified and unmodified surfaces of burnt rock. It is shown that the inoculation of humic acids on inorganic carriers is more successful with the preliminary activation of the surface of burnt rocks.

The acidic and sorption properties of grafted surfaces of humic sorbents with respect to heavy metal ions have been studied. It is shown that many of the modifying additives on the surface of the inorganic carrier can increase these properties by 1.2-2.0 times in comparison with the original rock.

Surface modification was carried out by means of impregnation with water solutions of the modifier and subsequent heat treatment; heating at boiling point in water solutions with subsequent heat treatment of precipitation.

The interaction of modifiers with the surface occurs by the type of ion exchange for silanol or aluminol groups with weak acidity. It is also possible to connect via hydrogen bonds or dipole-dipole and induction interactions. It was found that the degree of grafting of humic compounds is significantly higher on the activated surfaces of the burnt rock.

The content of the modifier on the surface of the carrier is 10-40%, depending on the experimental conditions and the nature of the modifier. The most active modifiers are sodium phosphate and potassium carbonate.

The kinetics of the interaction of the surface of the burnt rock with potassium carbonate of different

concentrations to reduce the specific electrical conductivity of the reaction mixture over time is studied.

A comparative study of the sorption properties of grafted surfaces was carried out, depending on the nature of the functional groups of the humic component of the sorbent, the nature and concentration of the metal ion.

The degree of sorption of metal ions with mineral carriers increases from 12-15% to 20-90%, depending on various factors.

The highest sorbability of new huminomineral sorbents was noted for lead ions.

Key words: oxidized coals, humic acids, inorganic surfaces, burnt rock, host rock, modifiers

Introduction. One of the promising directions for improving the quality of humic sorbents is the introduction of inorganic compounds into their composition [1-10]. This method will increase their sorption properties, while giving them mechanical strength, resistance to acid and alkaline hydrolysis.

The reactivity of burnt rocks and other silicate sorbents can be significantly increased by treating their surface with various inorganic and organic compounds. Modification of the BR was carried out by treating its surface with various substances - modifiers, which were used as sodium hydroxide, alkali metal salts – sodium phosphate and potassium carbonate.

The aim of the article is to develop and search for effective modifiers, optimal conditions for the activation of the surface of inorganic waste from the coal industry, methods for inoculating various humic acid derivatives on them, and to study the acid and sorption characteristics of new sorbents in relation to heavy metal ions.

Materials and methods. The surface was modified by impregnation with water solutions of the modifier and subsequent heat treatment. The interaction of modifiers with the surface occurs by the type of ion exchange for silanol or aluminol groups with weak acidity. It is also possible to connect via hydrogen bonds or dipole-dipole and induction interactions.

The surface activation reactions were monitored by changing the electrical conductivity of the reaction mixtures over time.

Acidic and sorption properties were investigated for the obtained compositions. The sorption of copper, nickel and lead ions on natural and modified sorbents was studied under static conditions from solutions of their salts with a concentration of (5-10) 10⁻² g-eq/l at a temperature of 20°C. The initial and equilibrium concentrations of metal ions were determined by complexometric titration with a solution of trilon B. The amount of sorbed ions was calculated from the difference between the initial and equilibrium concentrations. The degree of sorption of metals from aqueous solutions was determined as the ratio of the amount of sorbed metal to its initial concentration in the solution. The kinetic dependences of the sorption of metal ions (copper, nickel, lead) on the time and isotherm of metal ions for a number of samples of modified burnt rock in comparison with pure burnt rock are obtained.

Below are the results of studies of the activation of burnt rock by various modifiers and the grafting of humic derivatives on them.

The influence of the concentration of copper and nickel salts, as well as the processing time, on the sorption characteristics of the burnt rock modified with sodium hydroxide in comparison with the original rock was studied. The results of the study on the activation of the surface of the burnt rock by sodium hydroxide are presented in table 1 and in figures 1-2.

Table 1-Sorption of copper ions by burnt rock modified with sodium hydroxide over time and at different concentrations of alkali

[Me ²⁺], H	10 min		20 min		30 min		60 min	
	SVC, mg-eq/g	Sorp-tion, %	SVC, mg-eq/g	Sorp-tion, %	SVC, mg-eq/g	Sorp-tion, %	SVC, mg-eq/g	Sorp-tion, %
0,06	0,35	55,9	0,35	55,9	0,38	57,6	0,35	55,9
0,07	0,38	45,4	0,39	45,7	0,39	45,7	0,39	45,7
0,08	0,44	35,0	0,46	37,8	0,46	37,8	0,46	37,8
0,09	0,35	24,4	0,40	33,3	0,40	33,3	0,40	33,3
0,10	0,26	13,3	0,35	16,3	0,35	16,3	0,33	15,2

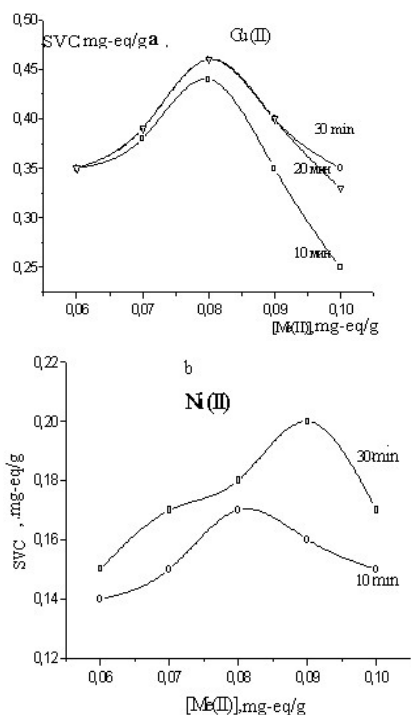


Figure 1-Isotherms of sorption of copper (a) and nickel (b) ions by burnt rock modified with sodium hydroxide at different holding times

Results and discussion. It follows from Table 1 that the limit values of SVC for any ions are set already in the first 20 minutes of the reaction. The sorption capacity of the alkali-modified sorbents is 1.5-3.0 times higher compared to the unmodified surface. The sorption isotherms of nickel and copper ions are extreme with a maximum for 0.08 n of the metal salt concentration. The sorption value of metal ions decreases with increasing metal salt concentration (Figure 2). It is assumed that the extraction of heavy metals by modified BR surfaces occurs with the predominant participation of donor groups of the modifier fixed on the surface of the sorbent and silanol groups of the burnt rock according to the following scheme (1)

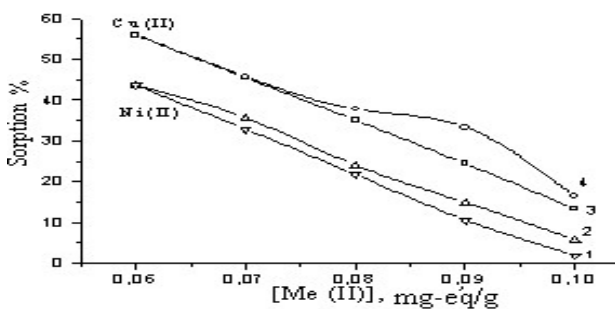
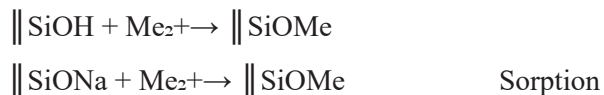
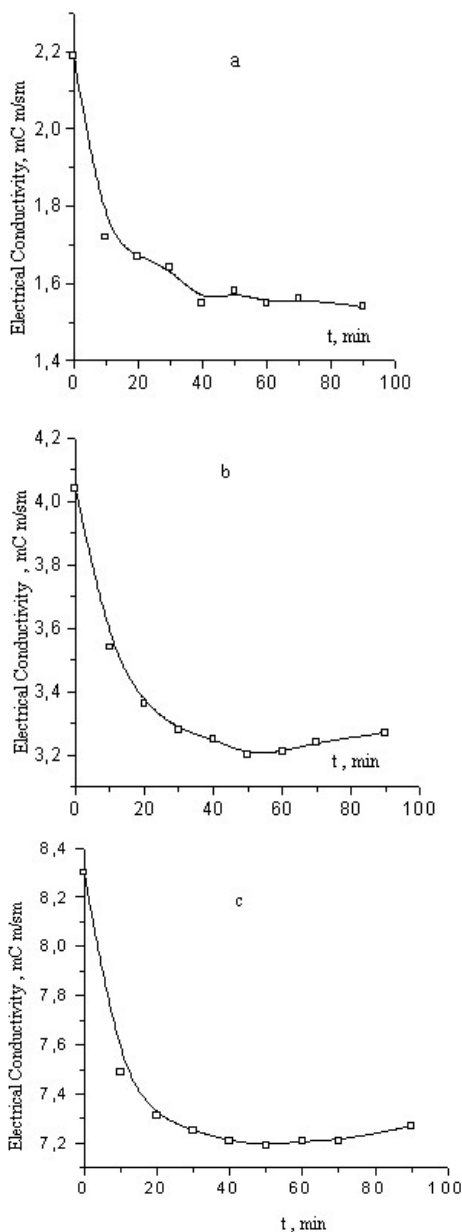


Figure 2-Dependence of the sorption value of metal ions by burnt rock modified with sodium hydroxide on the concentration of metals

An increase in the surface activity during treatment with an alkali solution is associated with the partial dissolution of the burnt rock in it and the formation of aluminate and silicate ions, which polycondensate and form colloidal aluminosilicate structures. These structures form on the surface a layer of aluminosilicate ions of a certain composition and structure with increased sorption properties.

Salts of alkali metals and weak acids are capable of hydrolysis in aqueous solutions with the release of potassium hydroxide, which interacts with the burnt rock according to the scheme described above (1). This releases carbonic acid, which breaks down into carbon dioxide and water.

The kinetics of the interaction of the surface of the burnt rock with potassium carbonate of various concentrations to reduce the specific electrical conductivity of the reaction mixture over time is studied. As can be seen from Table 2, the activation process depends on the concentration of the modifier and is completed within 20-30 minutes (Figure 3).



[K₂CO₃], n: 0,025 (a); 0,05 (b); 0,10 (c)

Figure 3 - Kinetics of the interaction of burnt rock with solutions of potassium carbonate of different concentrations by changing the specific electrical conductivity over time

The kinetic curves of the accumulation of potassium carbonate on the surface of the burnt rock (Figure 4) and the graph of the dependence of the maximum degree of weight gain of carbonate on its concentration (Figure 5) were constructed from the calibration curve of the dependence of electrical conductivity on the concentration of carbonate (Figure 6).

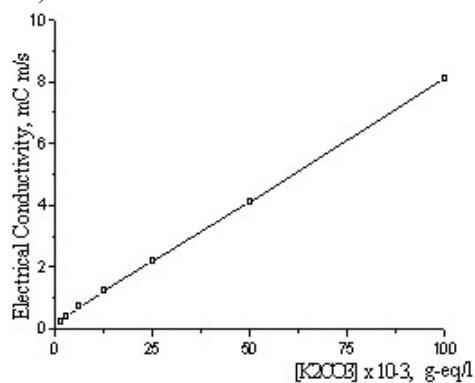
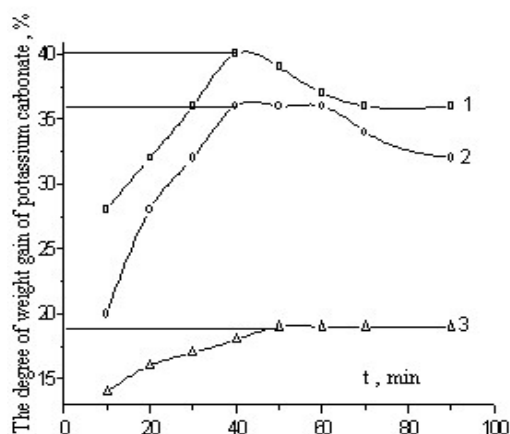


Figure 4 - Calibration graph of the dependence of the specific electrical conductivity of aqueous solutions of potassium carbonate on the concentration

The content of carbonate on the surface is inversely proportional to the concentration of its solution (Figure 6) and is 15-40%.



[K₂CO₃ g-eq/l]: 0,025 (1); 0,05 (2); 0,10 (3)

Figure 5-Kinetics of potassium carbonate accumulation on burnt rock at different salt concentrations over time

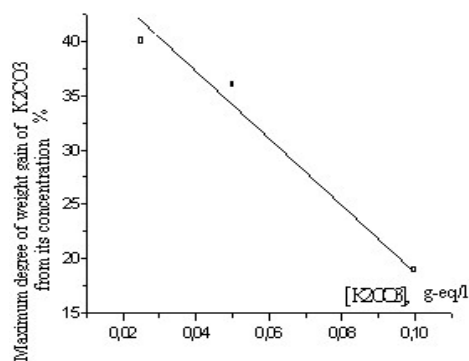


Figure 6-The maximum degree of accumulation of K₂CO₃ on the surface of the burnt rock from the concentration of the solution

Table 2 shows the results of the study of the sorption properties of the modified surfaces in comparison with the original rock. As can be seen, the sorption capacity of the rock increased by 1.1-1.2 times.

Table 2-Sorption properties of burnt rock modified with K₂CO₃

Sample	Ni (II), Co 0,104 n			Cu (II), Co 0,096 n			Pb (II), Co 0,086 n		
	Cp, g- eg/l	SVC, mg- eq/g	α, %	Cp, g- eg/l	SVC, mg- eq/g	α, %	Cp, g- eg/l	SVC, mg- eq/g	α, %
BR	0,091	0,33	12,5	0,085	0,27	11,5	0,019	1,59	77,9
BR - K ₂ CO ₃ 0,1n 0,05 n 0,025 n	0,090	0,35	13,5	0,079	0,36	17,7	0,015	1,73, 0,56, 0,55	82,5

The study of the activation process over time showed that the SVC of the modified surface increases from 0.17 mg-eq/g to 0.29 mg-eq/g (after a day).

Conclusion. Thus, modification of the carrier surface with alkali solutions allows to increase the sorption properties of the surface. It is assumed that the extraction of copper and nickel ions by the burnt rock occurs due to the process of chemisorption on the surface. Burnt rocks modified with alkali most effectively extract heavy metal ions in the region of low concentrations.

Also, the possibility of increasing the sorption properties of burnt rock by modifying it with potassium carbonate is shown. The kinetics of the accumulation of potassium carbonate on the burnt rock was studied. The degree of weight gain of the modifier to the surface is estimated by the conductometric method.

**Ж.Б. Рахимберлинова^{1*}, И.В. Кулаков², А.Ж. Алимжанова¹, М.М. Мусрепов¹,
Н.Е. Накыпбекова¹**

¹Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

²Тюмень мемлекеттік университеті, Тюмень, Ресей

E-mail: kargtu_tss@mail.ru

ӘР ТҮРЛІ МОДИФИКАТОРЛАРМЕН КҮЙДІРІЛГЕН ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ БЕТІН ХИМИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІРУ

Аннотация. Мақалада гумин қышқылдарын және олардың функционалды туындыларын егу процесін эксперименттік зерттеу нәтижелері ұсынылған. Гумин қышқылдарын бейорганикалық тасымалдаушыларға егу қыздырғыш жыныстардың бетін алдын-ала белсендіргенде анағұрлым сәтті болатындығы көрсетілген.

Ауыр металдардың иондарына қатысты гуминді сорбенттердің егілген беттерінің қышқылдық және сорбциялық қасиеттері зерттелді. Бейорганикалық тасымалдаушы бетіндегі көптеген модификацияланған қоспалар бастапқы жыныспен салыстырғанда бұл қасиеттерді 1,2-2,0 есе арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

Беткі модификация оны модификатордың сулы ерітінділерімен сіңдіру және кейіннен термоөңдеу әдістерімен жүргізілді, сулы ерітінділерде қайнау температурасында қыздыру, содан кейін тұңбаларды термоөңдеу.

Модификаторлардың бетімен өзара әрекеттесуі әлсіз қышқылдығы бар силанолдық немесе алюминолдық топтар бойынша иондық алмасу типі бойынша жүреді. Сондай-ақ, сутегі байланысы немесе диполь және индукциялық өзара әрекеттесу арқылы байланыс болуы мүмкін. Күйген жыныстың белсенді беттерінде гуминді қосылыстардың егу дәрежесі әлдеқайда жоғары екендігі анықталды.

Медиа бетіндегі модификатордың мазмұны эксперимент жағдайларына, модификатордың сипатына байланысты 10-40% құрайды. Модификаторлар ретінде ең белсенді натрий фосфаты, калий карбонаты.

Уақыт өте келе реакциялық қоспаның электр өткізгіштігін төмендету үшін жанған тау жынысы бетінің әртүрлі концентрациядағы калий карбонатымен әрекеттесу процесінің кинетикасы зерттелді.

Уақыт өте келе реакциялық қоспаның электр өткізгіштігін төмендету үшін жанған тау жынысы бетінің әртүрлі концентрациядағы калий карбонатымен әрекеттесу процесінің кинетикасы зерттелді.

Сорбенттің гуминдік компонентінің функционалдық топтарының табиғатына, металл ионының табиғаты мен концентрациясына байланысты егілген беттердің сорбциялық қасиеттеріне салыстырмалы зерттеу жүргізілді.

Металл иондарының минералды тасымалдаушылармен сорбция дәрежесі әр түрлі факторларға байланысты 12-15% - дан 20-90% - ға дейін артады.

Қорғасын иондары үшін жаңа гуминоминералды сорбенттермен ең көп сіңірілуі байқалды.

Түйін сөздер: тотыққан көмір, гумин қышқылдары, бейорганикалық беттер, күйген жыныс, сыйымды жыныс, модификаторлар.

**Ж.Б. Рахимберлинова^{1*}, И.В. Кулаков², А. Ж. Алимжанова¹,
М.М. Мусрепов¹, Н.Е. Накыпбекова¹**

¹Қарагандинский технический университет, Караганда, Казахстан;

²Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия.

E-mail: kargtu_tss@mail.ru

ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ГОРЕЛОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫМИ МОДИФИКАТОРАМИ

Аннотация. В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований процесса прививки гуминовых кислот и их функциональных производных модифицированные и немодифицированные поверхности горелой породы. Показано, что прививка гуминовых кислот на неорганические носители более успешна при предварительной активации поверхности горелых пород.

Изучены кислотные и сорбционные свойства привитых поверхностей гуминовых сорбентов по отношению к ионам тяжелых металлов. Показано, что многие из модифицирующих добавок на поверхности неорганического носителя позволяют повысить эти свойства в 1,2-2,0 раза в сравнении с исходной породой.

Модификацию поверхности проводили методами пропитки ее водными растворами модификатора и последующей термообработкой; нагреванием при температуре кипения в водных растворах с последующей термообработкой осадков.

Взаимодействие модификаторов с поверхностью происходит по типу ионного обмена по силанольным или алюинольным группам, обладающих слабой кислотностью. Возможно также соединение посредством водородных связей или диполь-дипольных и индукционных взаимодействий. Установлено, что степень прививки гуминовых соединений значительно выше на активизированных поверхностях горелой породы.

Содержание модификатора на поверхности носителя составляет 10-40% в зависимости от условий эксперимента, природы модификатора. Наиболее активны как модификаторы фосфат натрия, карбонат калия.

Изучена кинетика процесса взаимодействия поверхности горелой породы с карбонатом калия различной концентрации по снижению удельной электропроводности реакционной смеси во времени.

Проведено сравнительное исследование сорбционных свойств привитых поверхностей в зависимости от природы функциональных групп гуминовой составляющей сорбента, природы и концентрации иона металла.

Степень сорбции ионов металлов с минеральными носителями возрастает от 12-15% до 20-90% в зависимости от различных факторов.

Наибольшая сорбируемость новыми гуминоминеральными сорбентами отмечена для ионов свинца.

Ключевые слова: окисленные угли, гуминовые кислоты, неорганические поверхности, горелая порода, вмещающая порода, модификаторы

Information about the authors:

Rakhimberlinova Zh.B. – Candidate of Chemical Sciences, Karaganda Technical University, kargtu_tss@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3326-0998>;

Kulakov I.V. - Candidate of Chemical Sciences, Tyumen State University, ivanku1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5772-2096>;

Alimzhanova A.Zh. - Master of Chemistry and Chemical Technology, Teaching assistant, aidano4ka_11@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9760-2427>;

Mussirepov M.M. – Master student, Karaganda Technical University, musirepov.98@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7127-0230>;

Nakypbekova N.E. – Master student, Karaganda Technical University, nazerke.97.97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5086-8631>.

REFERENCES

[1] Yu.I. Tarasevich. Natural, modification and semi-synthetic sorbents in the process of water purification // *Chemistry and Technology of Water*. -1994, V.16, №6, P. 626-640.

[2] M.I. Gelfman, Yu.V. Tarasova, T.V. Shevchenko, I.R. Mandziy. Study of the sorption characteristics of natural and modified sorbent based on aluminosilicate raw materials // *Chemical Industry*, 2002, №8, P. 50-56.

[3] Lifshits V.G. Solid surface and surface phases. // *Sorovsk Educational Journal*, 1995, №1. P. 99-107.

[4] Roshchina T.M. Adsorption phenomena and surface // *Sorovsk Educational Journal*, №2, 1996. P.89-94.

[5] Timofeeva S.S., Lykova O.V., Kukharev B.F. The use of chemically modified sorbents for the extraction of metals from wastewater. // *Chemistry and Technology of Water*. - 1990. № 6. - P.505-508.

[6] Rakhimberlinova Zh.B., Takibayeva A.T., Mustafina G.A., Kabiyeva S.K., A.K. Karilkhan. Electrochemical activation of the surface burnt rocks and inoculation of chloroderivative humic acids. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology*, Volume 2, Number (422) (2017), PP.68-72. <http://chemistry-technology.kz/index.php/ru/192>.

[7] Gyulmaliev A.M., Gagarin S.G., Golovin G.S. Structure and properties of organic matter of fossil fuels // *Chemistry of Solid Fuel*. – 2004. - № 6. – P. 10-31.

[8] Takibayeva A.T., Kulakov I.V., Kapbassova A.S., Sydykova D.M. Zh.B. Rakhimberlinova. Optimization of methods of quantitative determining flavanoids in knotweed raw material. *News of the NAS RK. Chemistry and Technology Series*. №5. 2019. P.88-91. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1491.58>

[9] Rakhimberlinova Zh.B., Takibayeva A.T., Nazarova O.G., Isakov A.R., Musina G.N., Kulakov I.V. Activation method of cleaning process gas. *News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 3, Number 441 (2020)*, 73 – 79. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1491.46>

[10] Guozhong Cao, Ying Wang. *Nanostructures and Nanomaterials. Synthesis, Properties, and Applications / Trans. from Eng. 2nd ed.* A.I. Efimova, S.I. Kargov. M.: Scientific World. 2012. P.520.

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

Аппазов Н.О., Диярова Б.М., Базарбаев Б.М., Асылбекқызы Т., Джиембаев Б.Ж. КҮРШІ ҚАЛДЫҒЫМЕН МҰНАЙ ШЛАМЫН БІРГЕ ӨНДЕУДЕ БАЙЛАНЫСТЫРУШЫ КРАХМАЛ НЕГІЗІНДЕ БРИКЕТТЕЛГЕН БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІР АЛУ.....	6
Anarbekova Z.A., Baigazieva G.I. THE INFLUENCE OF YEAST RACES ON THE AROMA-FORMING SUBSTANCES OF TABLE WINES.....	12
Augaliev D.B., Erkibaeva M.K., Aidarova A.O., Tungatarova S.A., Baizhumanova T.S. OXIDATIVE DIMERIZATION OF METHANE TO C ₂ HYDROCARBONS.....	18
Әбдібек А.Ә., Мулдабекова Б.Ж., Якияева М.А., Идаятова М.А., Әбіл А.Ж. ҰНДЫ КОНДИТЕР ӨНДІРІСІНДЕ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	24
Исаева Н.А., Байгазиева Г.И. ҚАНТ АЛМАСТЫРҒЫШ – СТЕВИЯ [STEVIA REBAUDIANA BERTONI (L.)] ҚОСЫЛҒАН СУЫҚ ҚАРА ШАЙ ӨНДІРІСІ.....	31
Ikhsanov Y.S., Kusainova K.M., Tasmagambetova G.Y., Andasova N.T., Litvinenko Y.A. AMINO ACID, FATTY ACID AND VITAMIN COMPOSITION OF ROSA CANINA L.....	39
Jalmakhanbetova R.I., Suleimen Ye.M., Kasenov B.K. CALCULATE THE STANDARD ENTHALPIES OF COMBUSTION, FORMATION AND MELTING OF THE COMPLEX ROSEOFUNGIN WITH α -, β - and γ -CYCLODEXTRIN.....	44
Kairbekov Zh.K., Jeldybayeva I.M., Abilmazhinova D.Z., Suimbayeva S.M. PHYSICOCHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF HUMIC ACIDS OF LOW-MINERALIZED PELOIDS OF THE TUZKOL DEPOSIT.....	48
Mamyrbekova Aizhan, Mamyrbekova Aigul, Kassymova M.K., Aitbayeva A.Zh., Chechina O.N. STUDY OF KINETICS OF COPPER OXIDATION BY ELECTROLYSIS UND NON-STATIONARY CONDITIONS.....	54
Madet G., Bayazitova M.M. RESEARCH OF MALTING PROPERTIES OF KAZAKHSTAN TRITIKALE GRAIN VARIETIES FOR USE IN THE BEVERAGE INDUSTRY.....	59
Mussina A.S., Baitasheva G.U., Myrzakhmetova N.O., Tagabergenova Zh.A., Gorbulicheva E.P. EVELOPMENT OF THE CONDITIONS FOR STORING THALLIUM AMALGAM.....	65
Naguman P.N., Zhorabek A.A., Amanzholova A.S., Kulakov I.V., Rakhimbaeva A.N. PHYTONCIDES IN THE COMPOSITION OF COMMON BIRD CHERRY.....	70
Nurdillayeva R.N., Sauribay Zh.G., Bayeshov A.B. DISSOLUTION OF STAINLESS STEEL IN SODIUM CHLORIDE SOLUTION AT POLARIZATION BY NON-STATIONARY CURRENT.....	75
Rakhimberlinova Zh.B., Kulakov I.V., Alimzhanova A.Zh., Mussirepov M.M., Nakypbekova N.E. CHEMICAL ACTIVATION OF THE SURFACE OF THE BURNT ROCK BY VARIOUS MODIFIERS.....	81
Rasulov S.R., Mustafayeva G.R. DEVELOPMENT OF EFFECTIVE CATALYSTS FOR PROCESSING C ₃ -C ₄ HYDROCARBONS.....	87

Tyan A., Bayazitova M.M. SELECTION OF THE MASHING MODE IN THE PREPARATION OF BEER WORT BY USING THE WHEAT MALT.....	94
Vysotskaya N.A., Kabyzbekova B. N., Spabekova R.S., Asylbekova D.D., Lukin E.G. SOME FEATURES OF ELECTRODEPOSITION OF METALS FROM ELECTROLYTES WITH SURFACTANTS.....	99
Yermagambet B.T., Kazankapova M.K., Nauryzbayeva A.T., Kassenova Zh.M. SYNTHESIS OF CARBON NANOFIBERS BASED ON HUMIC ACID AND POLYACRYLONITRILE BY ELECTROSPINNING METHOD.....	103

**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.nauka-nanrk.kz)

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

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

Редакторы: *М.С. Ахметова, Р.Ж. Мрзабаева, Д.С. Аленов*
Верстка на компьютере *В.С. Зикирбаева*

Подписано в печать 12.06. 2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,2 п.л. Тираж 300. Заказ 3.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19