

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 4

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944



ALMATY, NAS RK

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:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 23

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

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері (Дэчон, Корея) Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі (Санкт-Петербург, Ресей) Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш Республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

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

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ) Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н = 26

РОСС Самир, Ph.D, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

МАЛЪМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша) Н = 22

ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия), Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология; физикалық және химиялық ғылымдар.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

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:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич (заместитель главного редактора), доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан) Н = 23

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

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея) Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан) Н = 12

АБИЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия) Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н = 26

РОСС Самир, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

МАЛЪМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша) Н = 22

ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»**ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (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 № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии и медицины; физические и химические науки.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 23

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

SANG-SOO Kwak, Ph.D in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB) (Daecheon, Korea) H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia) H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

CALANDRA Pietro, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

ROSS Samir, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland) H = 22

OLIVIERRO ROSSI Cesare, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (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. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine; physical and chemical sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Jumadilov T.K.¹, Totkhuskyzy B.^{2*}, Askar T.², Grazulevicius J.V.³

¹JSC "Institute of chemical sciences named after A.B. Bekturov", Almaty, Kazakhstan;

²Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan;

³Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania.

E-mail: bakytgul.sakenova@mail.ru

FEATURES OF REMOTE INTERACTION OF ACTIVATED HYDROGELS OF POLYACRYLIC ACID AND POLYETHYLENIMINE IN SCANDIUM AND LANTHANUM SULPHATE SOLUTIONS

Abstract: the research on the sorption of scandium and lanthanum ions by an intergel system consisting of polyacrylic acid (PAA) and polyethyleneimine (PEI) hydrogels was carried out. According to their remote interaction and mutual activation, the polymers passed into a highly ionized state, which led to a significant increase in the sorption properties of polyelectrolytes during the extraction of scandium and lanthanum ions. The experiments were carried out using the following physicochemical methods: conductometry, colorimetry, and atomic emission spectroscopy. A significant increase in the sorption properties of the «gPAA:gPEI» intergel system in comparison with the individual PAA and PEI hydrogels was observed. An increase in the sorption degree of scandium and lanthanum ions by the «gPAA:gPEI» intergel system at a molar ratio 5:1 was observed. Moreover, the remote interaction effect after 26 and 48 hours of sorption revealed that scandium (37 %) and lanthanum (38 %) ions were extracted. The polymer chain binding degree was increased over time: for scandium (9.88%) after 26 h, and for lanthanum (8.10%) after 48 h at molar ratios of «gPAA:gPEI» equal to 5:1.

Key words: intergel systems, polyacrylic acid, polyethyleneimine, La³⁺ ions, Sc³⁺ ions, sorption, hydrogels, remote interaction.

Introduction. The growing scientific and technical interest in rare earth metals is due to their application in modern high-tech fields of technology. Depending on the market conditions and the needs of industries, the interest in the development of deposits and processing of rare earth metals varied. In recent years, it has increased significantly, for example, in Kazakhstan and in some other countries, there is an increased interest in rare earth metal deposits from foreign investors. This is due to changes in market conditions and the development of technologies that determine the growth of demand for metals and their alloys with unique technological properties. At the same time, the price for some lanthanides (such as terbium, lutetium, dysprosium, and europium) is comparable, and in some cases exceeds the cost of some precious metals, such as gold and platinum. Kazakhstan has unique reserves of rare earth metals, for example, in uranium, titanium, zirconium, phosphorus, and aluminum deposits, the industrially important content of scandium, lanthanum, and some other rare earth metals is noted [1].

Despite the ubiquity of rare earth elements, their concentration in the earth's crust is quite low. There are very few deposits characterized by a high concentration of rare earth elements that allow for economically efficient production. Lanthanides are not equally distributed in nature, and elements with even atomic numbers are much more common than odd ones. This fact affects the scale of production and prices for rare earth metals. Sorption extraction of rare earth metal ions from technological solutions is one of the most urgent problems for today [2].

In this regard, the purpose of this study is to study the sorption activity of the «gPAA: gPEI» intergel system in relation to scandium and lanthanum ions.

Experimental part. Materials. In our experiments, polyelectrolytes of weak acid (polyacrylic acid) and weak base (polyethyleneimine) were used. These polymers in the aqueous medium were included into the «gPAA:gPEI» intergel system with different molar ratios. Further experiments on ion exchange were carried out in scandium (III) and lanthanum sulfates (III) solutions.

To measure the specific electrical conductivity of aqueous solutions, a MARK-603 conductometer (Russia) was used. The pH measurements were provided by a Metrohm 827 pH-Lab (Switzerland). The weight of the samples was measured using the analytical balance SHIMADZU AY220 (Japan). For calculation of the scandium (III) and lanthanum (III) sulfates concentration, the optical density measurements using the Perkin Elmer Lambda 35 (USA) and Jenway-6305 (UK) spectrophotometers were carried out [3-4].

Electrochemical studies.

Methodology of scandium and lanthanum ions determination. The method for determining scandium and lanthanum ions in solution was based on the formation of a colored complex compound of the organic analytical reagent arsenazo III with scandium and lanthanum ions and their concentrations the solution was determined by a KFK-3M spectrophotometer [5-6].

The polymers swelling coefficient determination

Swelling coefficient of ion exchangers was calculated by following equation (1):

$$K_{sw} = \frac{m_2 - m_1}{m_1},$$

where m_1 and m_2 are masses of dry and swelled ion exchangers, respectively, g.

Polymer binding degree determination

The polymer chain binding degree was calculated according to equation (2):

$$\theta = \frac{\vartheta_{sorbed}}{\vartheta} \times 100\%,$$

where ϑ_{sorbed} and ϑ are the quantities of sorbed scandium, lanthanum ions and polymer sample, respectively, (in mol). If there are two polymers in a solution, it must be calculated as sum of quantity of each of them.

Sorption degree determination

The sorption degree was calculated using Table.1-Scandium content in the aqueous medium after sorption by the intergel system of hPAA:hPEI depending on the time

Table.1-Scandium content in the aqueous medium after sorption by the intergel system of hPAA:hPEI depending on the time

τ , hour	$\eta(\text{Sc}^{3+})$, %								
	0,1	0,5	1,5	2,5	4,5	6,5	24	26	48
Ratio									
6:0	95,1	97,7	91,1	91,8	95,8	90,5	61,2	78,7	58,8
5:1	97	98,6	90,2	91,8	90,2	92,5	66,2	63,3	87,4
4:2	95,5	91,8	91,4	91,8	90,8	92,9	81,7	76,9	74,9
3:3	95,6	92,4	91,7	95,8	92,5	88,6	91,6	79,6	67,7
2:4	96,1	96,1	91,7	86,9	93,4	94	85,1	87,1	76
1:5	95,1	93,4	90,4	93,1	96,3	91,5	93,5	95,1	75,7
0:6	96,1	95,6	91,2	93,2	95,2	94,4	88,4	94,9	90,5

As can be seen from Table 1, the highest sorption activity with respect to scandium ions is shown by the «gPAA:gPEI» interpolymer systems in a molar ratio of 5:1, whereas according to the residual salt concentration results in the solution, the highest degree of sorption (63.3 mol.%) was observed after 26 hours of the sorption process.

Table 2 shows the results of the lanthanum residual concentration after sorption by the «gPAA:gPEI» intergel systems as a function of

time. The lanthanum ions sorption by individual hydrogels g PAA (6:0) and gPEI (0:6), and the «gPAA:gPEI» intergel systems (5:1÷1:5) was provided from the lanthanum sulfate solution with a concentration of $C(\text{La}_2(\text{SO}_4)) = 100 \text{ mg/L}$.

Table.2-Residual concentration of lanthanum in the aqueous medium after sorption by the «gPAA:gPEI» intergel system depending on the time

τ , hour	$\eta(\text{La}^{3+})$, %							
	0,1	0,5	1,5	2,5	4,5	6,5	24	48
6:0	97,0	96,6	92,0	78,0	77,3	77,5	67,3	61,7
5:1	96,6	96,8	100	90,0	76,5	80,4	69,3	62,4
4:2	98,6	97,4	90,7	87,9	86,7	87,1	67,6	64,2
3:3	96,4	96,3	97,1	93,0	89,9	86,5	73,7	68,8
2:4	99,2	99,2	98,6	97,4	88,1	87,1	85,6	74,4
1:5	96,9	99,8	93,7	93,9	92,1	91,1	92,9	89,3
0:6	97,0	100	99,1	98,3	99,2	96,5	98,7	98,3

According to Table 2, the highest sorption activity for lanthanum ions was shown by the «gPAA:gPEI» intergel system(5:1), and the highest degree of sorption (62.4 mol.%) was observed after 48 hours of the sorption process.

lanthanum ions on the molar ratios of gPAA:gPEI in the intergel system on the time during sorption. As can be seen, the nature of sorption changes significantly over time.

Figure 1, and Tables 3 and 4, show the dependence of the extraction of scandium and

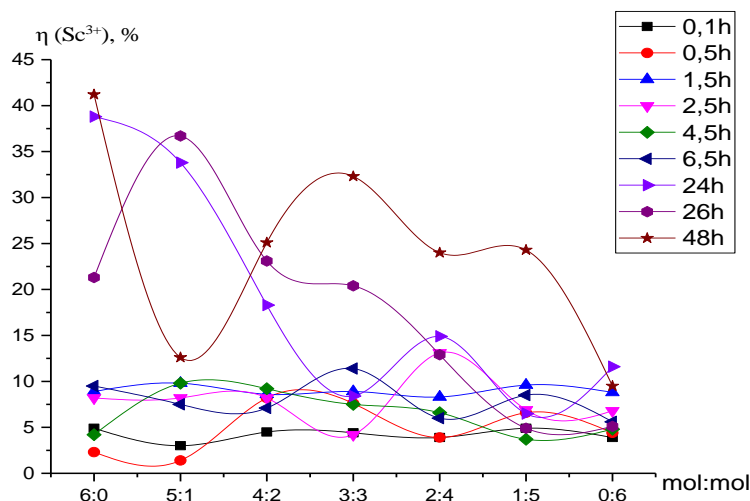


Fig. 1-Dependence of the degree of scandium ion extraction by «gPAA:gPEI» intergel system as a function of molar ratios

Table. 3-The degree of extraction of scandium ions by the «gPAA:gPEI» intergel system

τ , hour	$\eta(\text{Sc}^{3+})$, %						
	gPAA:gPEI (mol%:mol.%)						
	6:0	5:1	4:2	3:3	2:4	1:5	0:6
0,1	4,9	3	4,5	4,4	3,9	4,9	3,9
0,5	2,3	1,4	8,2	7,6	3,9	6,6	4,4
1,5	8,9	9,8	8,6	8,9	8,3	9,6	8,8
2,5	8,2	8,2	8,2	4,2	13,1	6,9	6,8
4,5	4,2	9,8	9,2	7,5	6,6	3,7	4,8
6,5	9,5	7,5	7,1	11,4	6	8,5	5,6
24	38,8	33,8	18,3	8,4	14,9	6,5	11,6
26	21,3	36,7	23,1	20,4	12,9	4,9	5,1
48	41,2	12,6	25,1	32,3	24	24,3	9,5

The maximum scandium ions sorption occurred by the «gPAA:gPEI» intergel system (5:1) after 26 hours of remote interaction. At the same

time, 36.7 mol.% was extracted scandium, which shows a good sorption capacity of the «gPAA:gPEI» intergel system

Table. 4-The lanthanum ions extraction degree by the «gPAA:gPEI» intergel system

t, hour	$\eta(\text{La}^{3+}), \%$							
	0,1	0,5	1,5	2,5	4,5	6,5	24	48
6:0	3,0	3,4	8,0	22,0	22,7	22,5	32,7	38,3
5:1	3,4	3,2	0	10,0	23,5	19,6	30,7	37,6
4:2	1,4	2,6	9,3	12,1	13,3	12,9	32,4	35,8
3:3	3,6	3,7	2,9	7,0	10,1	13,5	26,3	31,2
2:4	0,8	0,8	1,4	2,6	11,9	12,9	14,4	25,6
1:5	3,1	0,2	6,3	6,1	7,9	8,9	7,1	10,7
0:6	3,0	0	0,9	1,7	0,8	3,5	1,3	1,7

The maximum value of the lanthanum ions extraction degree occurred at the ratios of gPAA:gPEI (5:1) after 48 hours of remote interaction, 37.6 mol.% was extracted lanthanum.

Show the dependence of the polymer chain binding degree (for scandium and lanthanum ions) of the intergel system gPAA:gPEI over time. It increases in time, and the most significant increase (9.88%) was observed at the molar ratio of gPAA:gPEI equal to 5:1 after 26 hours of interaction. The polymer chain binding degree for lanthanum ions by individual hydrogels of polyacrylic acid and polyethylenimine after 48 hours of sorption was 8.10 mol.%. For 6.5 and 48 hours, a significant increase in this value was observed, which is especially noticeable when the ratios of hydrogels were 4:2 and 3:3.

The maximum values of the degree of extraction of lanthanum ions by the PAA - PEI intergel system were observed at 48 hours of interaction. A high increase in the degree of extraction was observed at the molar ratios of gPAA:GpeI equal to 4:2 and 3:3, the degree of

lanthanum sorption was 36 % and 31%, respectively, while this parameter for individual hydrogels was 38% (gPAA) and 2 % (gPEI).

Conclusion. The effect of remote interaction showed an increase in sorption activity towards scandium and lanthanum ions by the intergel system consisting of two hydrogels. The highest sorption of scandium and lanthanum ions by the interpolymer system occurred at the ratio PAA:PEI equal to 5:1. A particularly high increase in the sorption degree was observed after 26 and 48 hours, at which the extraction degree of scandium ions was 37 % and lanthanum 38 %. A significant increase in the sorption degree of scandium and lanthanum ions by the intergel system in comparison with the individual hydrogels can be attributed to the high ionization degree of hydrogels in common intergel system. The obtained results indicate the possibility of using intergel systems in a highly efficient sorption technology for extracting rare earth elements (including scandium and lanthanum) from various solutions to solve technological, environmental, and other issues.

Джумадилов Т.К.¹, Тотхусқызы Б.^{2*}, Асқар Т.², Гражулявичюс Ю.В.³

¹Ө.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты АҚ, Алматы, Қазақстан;

²Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті Алматы, Қазақстан;

³Каунас технологиялық университеті, Каунас, Литва.

E-mail: bakytgul.sakenova@mail.ru

СКАНДИЙ МЕН ЛАНТАН СУЛЬФАТЫ ЕРІТІНДІСІНДЕГІ БЕЛСЕНДІРІЛГЕН ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ПОЛИЭТИЛЕНИМИННІҢ ГИДРОГЕЛЬДЕРІНІҢ ҚАШЫҚТЫҚТАН ӘРЕКЕТТЕСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация: полиакрил қышқылы (гПАК) және полиэтиленимин (гПЭИ) гидрогельдерінен тұратын интергелдік жүйесімен скандий және лантан иондарының сорбциясы зерттелді. Полимерлердің өзара активтенуінің арқасында, олардың қашықтықтан өзара әрекеттесуімен полимер макромолекулалары жоғары иондалған күйге өтеді, бұл мақсатты металл иондарын алу кезінде

полиэлектrolиттердің сорбциялық қасиеттерінің едәуір өсуіне әкеледі. Зерттеулер келесі физика-химиялық талдау әдістерімен жүргізілді: кондуктометрия, колориметрия, атом-эмиссионды спектроскопия. ПАК-ПЭИ интергелдік жүйесінің сорбциялық қасиеттерінің едәуір жоғарылауы байқалды: ПАК және ПЭИ жеке гидrogельдерімен салыстырғанда. ПАК: ПЭИ интергелдік жүйесінің сорбция дәрежесінің скандий және лантан иондарының 5:1 мольдік ара қатынасында 26 және 48 сағат қашықтықтан өзара әрекеттесу кезінде байқалды, онда сәйкесінше металл иондарының 36,7 және 37,6% алынды. Уақыт өте келе полимер тізбегінің байланысу деңгейі жоғарылады. Бұл көрсеткіштің едәуір артуы скандий иондары үшін 26 сағаттан кейін гПАК–гПЭИ мольдік ара қатынасы кезінде байқалды және ол 9,88 %-ды құрады, ал лантан иондары үшін 48 сағ қашықтықтан әрекеттесу арқылы 8,10%-ды құрады.

Түйін сөздер: интергелді жүйе, полиакрил қышқылы, полиэтиленимин, La^{3+} ионы, Sc^{3+} ионы, сорбция, гидrogелдер, қашықтан әрекеттесу.

Джумадилов Т.К.¹, Тотхусқызы Б.^{2*}, Аскар Т.², Гражулявичюс Ю.В.³

¹АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова, Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан;

³Каунасский технологический университет, Каунас, Литва.

E-mail: bakytgul.sakenova@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВИРОВАННЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА В РАСТВОРАХ СУЛЬФАТА СКАНДИЯ И ЛАНТАНА

Аннотация: проведено исследование сорбции ионов скандия и лантана интергелевой системой, состоящей из гидrogелей полиакриловой кислоты (гПАК) и полиэтиленими́на (гПЭИ). Благодаря взаимной активации полимеров при их дистанционном взаимодействии макромолекулы полимера переходят в высокоионизированное состояние, что приводит к значительному росту сорбционных свойств полиэлектролитов при извлечении ионов целевых металлов. Исследования проводились при помощи следующих физико-химических методов анализа: кондуктометрии, колориметрии, атомно-эмиссионной спектроскопии. Наблюдалось значительное повышение сорбционных свойств интергелевой системы ПАК:ПЭИ по сравнению с индивидуальными гидrogелями ПАК и ПЭИ. Прирост степени сорбции интергелевой системы ПАК:ПЭИ в мольном соотношении 5:1 ионов скандия и лантана наблюдалось при 26 и 48 часах дистанционного взаимодействия, при котором извлекалось 36,7 и 37,6 % ионов металлов соответственно. Степень связывания полимерной цепи со временем увеличивалась. Наиболее значительное повышение данного показателя наблюдалось для ионов скандия при мольных соотношениях гПАК–гПЭИ через 26 ч и составлял 9,88%, а для ионов лантана – через 48 ч дистанционного взаимодействия и составлял 8,10%.

Ключевые слова: интергелевые системы, полиакриловая кислота, полиэтиленимин, ионы La^{3+} , ионы Sc^{3+} , сорбция, гидrogели, дистанционное взаимодействие.

Information about authors:

Jumadilov Talkybek Kozhatayevich – Doctor of Chemical Sciences, professor, Bekturov A.B. Institute of chemical sciences, Almaty, Kazakhstan, 050010,106 Sh.Ualikhanov Str., E-mail: jumadilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9505-3719>;

Totkhuskyzy Bakytgul – PhD student. Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan, 050000,99 Aiteke Bi Str., E-mail: bakytgul.sakenova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8119-668X>;

Askar Togzhan – Master student, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan, 050000,99 Aiteke Bi Str., E-mail: togzhan.askar.98@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0051-8005>;

Juozas Vidas Grazulevicius – Professor of Chemical Engineering, Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania 44249 K. g. 73 Donelaičio Str., E-mail: juogra@ctf.ktu.lt, <https://orcid.org/0000-0002-4408-9727>.

REFERENCES

- [1] Zhang L., Zeng Y., Cheng Z. (2016). Removal of heavy metal ions using chitosan and modified chitosan: a review *J. Mol. Liq.* Vol. 214. P. 175–191. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2015.12.013> (in Eng.).
- [2] Qiu X., Shen Y., Yang R., Zhang H., & Zhao S. (2017). Adsorption of RE^{3+} from aqueous solutions by bayberry tannin immobilized on chitosan *Environmental Technology*, P. 1–8. DOI:10.1080/09593330.2017.1384072. (in Eng.).
- [3] Roosen J., Binnemans K., (2014). Adsorption and chromatographic separation of rare earths with EDTA-and DTPA-functionalized chitosan biopolymers. *Chem.* Vol. 2, P.1530–1540. DOI: 10.1039/c3ta14622g. (in Eng.).
- [4] Bai R., Yang F., Zhang Y., Zhao Z., Liao Q., Chen P., Zhao P., Guo W., Cai C. (2018). Preparation of Elastic Diglycolamic-acid Modified Chitosan Sponges and Their Application to Recycling of Rare-earth from Waste Phosphor Powder // *Carbohydr. Polym.* Vol.190.P.255–261. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.02.059. (in Eng.).
- [5] Ramasamy D.L., Wojtuś A., Repo E., Kalliola S., Srivastava V., Sillanpaa M. (2017). Ligand Immobilized Novel Hybrid Adsorbents for Rare Earth Elements (REE) Removal from Waste Water: Assessing the Feasibility of Using APTES Functionalized Silica in the Hybridization Process with Chitosan // *Chem. Eng. J.* Vol.330, P.1370–1379. DOI: 10.1016/j.cej.2017.08.098. (in Eng.).
- [6] Shakerian F., Kim K. H., Kwon E., Szulejko J.E., Kumar P., Dadfarnia S., Haji Shabani A.M. (2016). Advanced polymeric materials: Synthesis and analytical application of ion imprinted polymers as selective sorbents for solid phase extraction of metal ions // *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 83, 55–69. DOI:10.1016/j.trac.2016.08.001 (in Eng.).
- [7] Abdel-Magied A.F., Abdelhamid H.N., Ashour R.M., Zoud X., Forsberg K. (2019). Hierarchical Porous Zeolitic Imidazolate Frameworks Nanoparticles for Efficient Adsorption of Rare-earth Elements // *Micro. Meso. Mater.* Vol.278 . P.175–184. DOI: 10.1016/j.micromeso.2018.11.022.(in Eng.).
- [8] Sinha S., Abhilash Meshram P., Pandey B.D. (2016) Metallurgical processes for the recovery and recycling of lanthanum from various resources. A review. *Hydrometallurgy*. Vol. 160.P. 47-59 <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2015.12.004> (in Eng.).
- [9] Totkhuskyzy T.K., Dzhumadilov J.V. Gražulevicius (2019) Some peculiarities of the interaction of scandium and yttrium ions with activated hydrogels. A. Buketov Karaganda State University Institute of polymer materials and technology international science and technology center. Proceedings of the international symposium on specialty polymers. P. 104. (in Eng.).
- [10] M.G. Carlos da Silva, M.G. Adeodato Vieira (2019) Recovery of rare-earth metals from aqueous solutions by bio/adsorption using non-conventional materials: a review with recent studies and promising approaches in column applications. *Rare Earths*. Vol. 38. P. 339–355. <https://doi.org/10.1016/j.jre.2019.06.001> (in Eng.).
- [11] Jumadilov T.K, Totkhuskyzy B., Yskak L.K., Askar T., Gražulevicius J. (2021) Features of the remote interaction of polyacrylic acid and polyethyleneimine hydrogels. *Chemical Journal of Kazakhstan* Vol. 32. P.160 – 168.

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Асқарова А.А., Альпеисов Е.А., Баржаксина Б.А., Асқаров А. ДӘНДІ ЖЕЛДЕТУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МҰМКІНДІКТЕРІН НЕГІЗДЕУ.....	5
Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж., Токтамысова А.Б. ПРЕБИОТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР КӨМІРСУЛАР КОМПОЗИЦИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫ НЕГІЗДЕУ.....	13
Әбдірешов С.Н., Шыныбекова Ш.С., Бөрібай Э.С., Рахметулла Н.А., Сералиева С.Э. ЖАНУАРЛАРДА ҰЙҚЫ БЕЗІ ҚЫЗМЕТІНІҢ БҰЗЫЛУЫ КЕЗІНДЕГІ ҚАН АҒЫСЫНДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕР.....	21
Баймұқанов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К. ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА ТҮЙЕЛЕР ПАЙДАЛАНАТЫН АЗЫҚТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ҚОРЕКТІЛІГІ.....	31
Боркулько В.Г., Иванов Ю.Г., Позниовкин Д.А., Шлычкова Н.А., Костамахин Н.М. ЖЫЛЫ МЕЗГІЛДЕ СИЫРҚОРАДАҒЫ ЖЫЛУАЛМАСУ ПРОЦЕССТЕРІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ.....	37
Жұматаева У.Т., Дүйсембеков Б.А., Кидирбаева Х.К., Абсагтар Г.А. GALLERIA MILLONELLA L. ДЕРНӘСІЛДЕРІНЕ ҚАТЫСТЫ BEAUVERIA BASSIANA ЭНТОМОПАТОГЕНДІ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫ ІРІКТЕЛІП АЛЫНҒАН ШТАММДАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	43
Жұрынов Ғ.М., Абдикеримова Г.И., Турлыбекова А.А., Сарқұлова Н.К., Абдрахманова М.Б. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЕТ ХАБЫ ҮШІН ПАНДЕМИЯНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ САЛДАРЫ.....	50
Қозыкеева Ә.Т., Мұстафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е. ТОБЫЛ ӨЗЕНІНІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУІН БАҒАЛАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	57
Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Глотова И.А., Әубәкіров Х.А., Баймұқанов Д.А. ДИГИДРОКВЕРЦЕТИННІҢ CROSSACOVV-500 БРОЙЛЕР ТАУЫҚТАРЫНЫҢ ЕТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....	64
Насиев Б.Н., Тулегенова Д.К., Бекқалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж. ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТ АЙМАҚТЫҢ ТАБИҒИ АЛҚАПТАРЫНДАҒЫ ДИГРЕССИЯ ҮРДІСТЕРІ.....	71
Сапаков А.З., Сапакова С.З., Өсер Д.Е. ОЗОНДАЛҒАНАУАНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ГИДРОПОНИКАЛЫҚ ЖАСЫЛ ЖЕМ ӨНДІРУ ПРОЦЕСІН ЖАНДАНДЫРУ.....	80
Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Жумадилов С.С., Бакибаева А.А. (BETULAKIRGHISORUM) ҚЫРҒЫЗ ҚАЙЫҒЫНЫҢ ҚАБЫҒЫНАН СІЛТІЛІК ГИДРОЛИЗ ЖӘНЕ МИКРОТОЛҚЫНДЫ СӘУЛЕЛЕНДІРУ ӘДІСТЕРІМЕН БЕТУЛИНДІ БӨЛІП АЛУ.....	87
Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А.С. ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА ӨСІРІЛЕТІН ҚАУЫННЫҢ СҰРЫПТЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	93

Урозалиев Р.А., Есімбекова М.А., Алимгазина Б.Ш., Мукин К.Б. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АСТЫҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ (БИДАЙДЫҢ) ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРЫН ДАМУЫ СТРАТЕГИЯСЫ.....	101
--	-----

ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

БаговаЗ., Жантасов Қ., Гүлжан Б., Захиевна Г., Сапарғалиева Б. ТЕХНОГЕНДІК ҚOЖ ҚАЛДЫҚТАРЫ ТҮРІНДЕГІ ҚАЙТАЛАМА РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	110
--	-----

Джумадилов Т.К., Тотхусқызы Б., Аскар Т., Гражулявичюс Ю.В. СКАНДИЙ МЕН ЛАНТАН СУЛЬФАТЫ ЕРІТІНДІСІНДЕГІ БЕЛСЕНДІРІЛГЕН ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ПОЛИЭТИЛЕНИМИННИҢ ГИДРОГЕЛЬДЕРІНІҢ ҚАШЫҚТЫҚТАН ӘРЕКЕТТЕСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	116
---	-----

Құдайберген А.А., Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Юнь Цзян Фэн, Жеңіс Ж. ARTEMISIATERRAE-ALBAE ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	122
--	-----

Мырзабеков Б.Э., Маханбетов А.Б., Гаипов Т.Э., Баешов А., Абдувалиева У.А. КОМПОЗИТТИ МАРГАНЕЦ ДИОКСИДИ-ГРАФИТ ЭЛЕКТРОДЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ.....	129
--	-----

Ысқақ Л.К., Жамбылбай Н.Ж., Мырзахметова Н.О. AMBERLITE IR-120 ЖӘНЕ АВ-17-8 ӨНЕРКӘСПТІК ИОН АЛМАСУ ШАЙЫРЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК ЖҮЙЕМЕН ЛАНТАН ИОНДАРЫНЫҢ СІҢІРІЛУІ.....	137
--	-----

Хусаин Б.Х., Бродский А.Р., Сасс А.С., Яскевич В.И., Рахметова К.С. ӨНЕРКӘСПТІК КӘСІПОРЫНДАР МЕН АВТОКӨЛІКТІҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫНЫҢ УЫТТЫ КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ КАТАЛИЗДІК БЕЙТАРАПТАНДЫРҒЫШТАРЫНЫҢ УЛАНУЫН ЖӘНЕ РЕГЕНЕРАЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	143
--	-----

ФИЗИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

Акназаров С.Х., Мутушев А.Ж., Пономарева Е.А., Байрақова О.С., Головченко О.Ю. БОР АНГИДРИДІН АЛЮМИНИЙМЕН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ПРОЦЕСІНІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРІ.....	150
--	-----

Жилкашинова Ас.М., Скаков М.К., Жилкашинова Ал.М., Градобоев А.В. КӨП ҚАТТЫ ИОНДЫҚ-ПЛАЗМАЛЫҚ ҚАБЫЛДАУ CR-AL-SO-Y ЖӘНЕ ОНЫҢ ФАЗАЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	158
---	-----

Сағындықова Г.Е., Қазбекова С.Ж., Абденова Г.А., Ермакова Ж.К., Елстс Э. TL ⁺ ИОНДАРЫМЕН АКТИВТЕНДІРІЛГЕН LiKSO ₄ КРИСТАЛЫНЫҢ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫ.....	167
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Аскарова А.А., Альпенсов Е.А., Баржаксина Б.А., Аскарров А. ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА В НАСЫПИ.....	5
Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж., Токтамысова А.Б. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДНОЙ КОМПОЗИЦИИ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	3
Абдрешов С.Н., Шыныбекова Ш.С., Борибай Э.С., Рахметулла Н.А., Сералиева С.Э. ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВОТОКЕ ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИВОТНЫХ.....	21
Баймуканов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВЕРБЛЮДАМИ КОРМОВ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	31
Боркулько В.Г., Иванов Ю.Г., Позинковкин Д.А., Шлычкова Н.А., Костамахин Н.М. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В КОРОВНИКЕ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА.....	37
Жуматаева У.Т., Дуйсембеков Б.А., Кидирбаева Х.К., Абсаттар Г.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ОТОБРАННЫХ ШТАММОВ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ <i>BEAUVERIA BASSIANA</i> В ОТНОШЕНИИ ЛИЧИНОК <i>GALLERIA MILLONELLA</i> L.....	43
Журинов Г.М., Абдикеримова Г.И., Турлыбекова А.А., Саркулова Н.К., Абдрахманова М.Б. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПАНДЕМИИ ДЛЯ МЯСНОГО ХАБА В КАЗАХСТАНЕ.....	50
Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТОБЫЛ57	
Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Глотова И.А., Аубакиров Х.А., Баймуканов Д.А. ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500.....	64
Насиев Б.Н., Тулегенова Д.К., Беккалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж. ПРОЦЕССЫ ДИГРЕССИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ.....	71
Сапаков А.З., Сапакова С.З., Айнабекова Т. Б., Өсер Д.Е. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОПОННОГО ЗЕЛЕННОГО КОРМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАННОГО ВОЗДУХА.....	80
Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Жумадилов С.С., Бакибаев А.А. ВЫДЕЛЕНИЕ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ КИРГИЗСКОЙ (<i>BETULAKIRGHISORUM</i>) МЕТОДАМИ ЩЕЛОЧНОГО ГИДРОЛИЗА И МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	87
Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А.С. СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЫНИ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	93
Урозалиев Р.А., Есимбекова М.А., Алимгазинова Б.Ш., Мукин К.Б. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (ПШЕНИЦА) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	101

ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА

БаговаЗ., Жантасов К., Бектуреева Г., Захиевна Г., Сапаргалиева Б.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ
В ВИДЕ ТЕХНОГЕННЫХ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ.....110

Джумадилов Т.К., Тотхускызы Б., Аскар Т., Гражулявичюс Ю.В.
ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВИРОВАННЫХ
ГИДРОГЕЛЕЙ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА В РАСТВОРАХ
СУЛЬФАТА СКАНДИЯ И ЛАНТАНА.....116

Кудайберген А.А., Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Юнь Цзян Фэн, Женис Ж.
ФИТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ *ARTEMISIATERRAE-ALBAE*.....122

Мырзабеков Б. Э., Гаипов Т.Э., Маханбетов А.Б., Башов А., Абдувалиева У.А.
РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОГО ЭЛЕКТРОДА ДИОКСИДА МАРГАНЦА-ГРАФИТА
И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.....129

Ысқақ Л.К., Жамбылбай Н.Ж., Мырзахметова Н.О.
СОРБЦИЯ ИОНОВ ЛАНТАНА ИНТЕРПОЛИМЕРНОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ AMBERLITE IR-120 И АВ-17-8.....137

Хусаин Б.Х., Бродский А.Р., Сасс А.С., Яскевич В.И., Рахметова К.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАВЛЕНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ
НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АВТОТРАНСПОРТА.....143

ФИЗИЧЕСКАЯ НАУКА

Акназаров С.Х., Мутушев А.Ж., Пономарева Е.А., Байракова О.С., Головченко О.Ю.
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БОРНОГО
АНГИДРИДА АЛЮМИНИЕМ.....150

Жилкашинова Ас.М., Скаков М.К., Жилкашинова Ал.М., Градобоев А.В.
МНОГОСЛОЙНОЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЕ ПОКРЫТИЕ CR-AL-CO-Y И ЕГО ФАЗОВЫЙ
СОСТАВ.....158

Сагындыкова Г.Е., Казбекова С.Ж., Абденова Г.А., Ермекова Ж.К., Елстс Э.
ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ $LiKSO_4$, АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ Tl^+167

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

Askarova A., Alpeissov Y., Barzhaksina B., Askarov A. SUBSTANTIATION OF THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF DRYING OF GRAIN BY METHOD OF ACTIVE VENTILATION.....	5
Assembayeva E.K., Seidakhmetova Z.Zh., Toktamyssova A.B. RATIONALE FOR APPLICATION OF CARBOHYDRATE COMPOSITION WITH PREBIOTIC PROPERTIES.....	13
Abdreshov S.N., Snynybekova Sh.S., Boribai E.S., Rachmetulla N.A., Seralieva S.E. CHANGES IN BLOOD FLOW DURING PANCREATIC DYSFUNCTION IN ANIMALS.....	21
Baimukanov A., Alibayev N.N., Yessembekova Z.T., Tuleubayev Zh., Mamyrova L.K. CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE OF CAMEL FEED IN TURKESTAN REGION.....	31
Borulko V.G., Ivanov Yu.G., Ponizovkin D.A., Shlychkova N.A., Kostomakhin N.M. MATHEMATICAL MODELING OF HEAT EXCHANGE PROCESSES IN A COWSHED FOR THE WARM PERIOD.....	37
Zhumatayeva U.T., Duisembekov B.A., Kidirbaeva Kh.K., Absattar G.A. BIOLOGICAL ACTIVITY OF SELECTED STRAINS OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI BEAVERIA BASSIANA AGAINST LARVAE OF GALLERIA MILLONELLA L.....	43
Zhurynov G.M., Adbikerimova G.I., Turlybekova A.A., Sarkulova N.K., Abdrakhmanova M.B. ECONOMIC IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE MEAT HUB IN KAZAKHSTAN.....	50
Kozykeyeva A.T., Mustafaev Zh.S., Tastemirova B.E. CURRENT STATE AND PROBLEMS OF ASSESSMENT OF WATER SUPPLY IN THE TOBOL RIVER BASIN.....	57
Kuzmina N.N., Petrov O.Yu., Glotova I.A., Aubakirov Kh.A., Baimukanov D.A. IMPACT OF DIHYDROQUERTETIN ON MEAT PRODUCTIVITY OF THE COBB-500 BROILER CHICKEN.....	64
Nasiyev B.N., Tulegenova D.K., Bekkaliyev A.K., Zhanatalapov N.Zh. DIGRESSION PROCESSES OF NATURAL LANDS OF THE SEMI-DESERT ZONE.....	71
Sapakov A.Z., Sapakova S.Z., Oser D.E. INTENSIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESS OF HYDROPONE GREEN FEED USING OZONIZED AIR.....	80
Takibayeva A.T., Kassenov R.Z., Demets O.V., Zhumadilov S.S., Bakibayev A.A. DERIVE BETULIN FROM KYRGYZ BIRCH BARK (BETULA KIRGHISORUM) THROUGH ALKALINE HYDROLYSIS AND MICROWAVE RADIATION METHODS.....	87
Turmetova G.Zh., Toyzhigitova B.B., Smagulova D.A., Mendigaliyeva F.S. VARIETAL CHARACTERISTICS OF MELON GROWN IN THE TURKESTAN REGION.....	93
Urozaliev R.A., Yessimbekova M.A., Alimgazinova B.Sh., Mukin K.B. STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN CEREALS GENETIC RESOURCES (WHEAT).....	101

CHEMICAL SCIENCES

- Bagova Z., Zhantasov K., Bekturreeva G., Turebekova G., Sapargaliyeva B.**
PROSPECTS FOR THE RATIONAL USE OF SECONDARY RESOURCES IN THE FORM
OF TECHNOGENIC SLAG WASTES.....110
- Jumadilov T.K., Totkhuskyzy B., Askar T., Grazulevicius J.V.**
FEATURES OF REMOTE INTERACTION OF ACTIVATED HYDROGELS OF POLYACRYLIC
ACID AND POLYETHYLENIMINE IN SCANDIUM AND LANTHANUM SULPHATE
SOLUTIONS.....116
- Kudaibergen A.A., Nurlybekova A.K., Dyusebaeva M.A., Yun Jiang Feng, Jenis J.**
PHYTOCHEMICAL STUDY OF *ARTEMISIA TERRAE-ALBAE*.....122
- Myrzabekov B.E., Makhanbetov A.B., Gaipov T.E., Bayeshov A., Abduvalieva U.A.**
.DEVELOPMENT OF A COMPOSITE ELECTRODE OF MANGANESE DIOXIDE-GRAPHITE
AND RESEARCH OF ITS ELECTROCHEMICAL PROPERTIES.....129
- Yskak L.K., Zhambylbay N.Zh., Myrzakhmetova N.O.**
SORPTION OF LANTHANUM IONS BY THE INTERPOLYMER SYSTEM BASED ON
INDUSTRIAL ION EXCHANGERS «AMBERLITE IR-120:AB-17-8».....137
- Khusain B.Kh., Brodskiy A.R., Sass A.S., Yaskevich V.I., Rahmetova K.S.**
STUDY OF POISONING AND REGENERATION OF CATALYTIC CONVERTERS
OF TOXIC COMPONENTS OF EXHAUST GASES FROM INDUSTRIAL ENTERPRISES
AND VEHICLES.....143

PHYSICAL SCIENCES

- Aknazarov S.Kh., Mutushev A.Zh., Ponomareva E.A., Bayrakova O.S., Golovchenko O.Y.**
THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF THE PROCESS OF REDUCTION
OF BORICANHYDRIDE BY ALUMINIUM.....150
- Zhilkashinova As.M., Skakov M.K., Gradoboyev A.V., Zhilkashinova Al.M.**
MULTILAYER ION-PLASMA COATING CR-AL-CO-Y AND ITS PHASE COMPOSITION.....158
- Sagyndykova G.E., Kazbekova S.Zh., Elsts E., Abdenova G.A., Yermekova Zh.K.**
PHOTO LUMINESCENCE OF LiKSO_4 ACTIVATED BY TL^+ IONS.....167

**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 work described 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 originality detection service Cross Check <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)

**ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)**

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

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

Подписано в печать 15.08.2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.
8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.