

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**

2 (428)

**НАУРЫЗ – СӘУІР 2018 ж.
МАРТ – АПРЕЛЬ 2018 г.
MARCH – APRIL 2018**

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

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 и 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.

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)
Воротынцев 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., академик (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., академик (Қазақстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Молдахметов М.З. проф., академик (Қазақстан)
Мансуров З.А. проф. (Қазақстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Қазақстан)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тәшімов Л.Т. проф., академик (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, 2018

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., академик (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., академик (Казахстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Мулдахметов М.З. проф., академик (Казахстан)
Мансуров З.А. проф. (Казахстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Казахстан)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Ташимов Л.Т. проф., академик (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://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2018

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

E d i t o r i n c h i e f

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

E d i t o r i a l b o a r d :

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., academician (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., academician (Kazakhstan)
Dzhusipbekov U.Zh. prof., corr. member (Kazakhstan)
Muldakhmetov M.Z. prof., academician (Kazakhstan)
Mansurov Z.A. prof. (Kazakhstan)
Nauryzbayev M.K. prof. (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Rakhimov K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Tashimov L.T. prof., academician (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, 2018

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 428 (2018), 44 – 51

UDC 631.893

**A.S.Tleuov, S.D.Arystanova, B.A.Lavrov, Sh. K. Shapalov,
O.P.Baiysbay, A.M. Dosbayeva, G.A, Zh.Zh.Madyarova**

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan
jasiko2008@mail.ru shermahan_1984@mail.ru

**THE PHYSICO-CHEMICAL COMPOSITION OF THE NATURAL
ALUMINOSILICATE SORBENTS USED FOR THE PHOSPHORUS
EXTRACTION FROM PHOSPHORIC SLIME**

Abstract. The research results of the physico-chemical features of initial raw materials of bentonite clay, vermiculite and Lenger clay of the South Kazakhstan fields with definition of chemical and material structures are given in the article.

The mechanism of phosphoric slime formation, technogenic withdrawal of production of the yellow phosphorus which is formed at a phosphorus condensation stage is studied. According to modern representations, phosphoric slime represents the phosphorus emulsion in water, stabilized with fine firm particles.

Considering phosphoric slime as stabilized with highly active pollution of an emulsion in the water, the way of phosphorus extraction is chosen from slimes, with usage firm porous sorbents on the basis of natural aluminosilicates.

The researches on definition of physico-chemical features of initial materials for obtaining from them sorbents were conducted with usage of modern methods of the physico-chemical analysis. The analysis of the scientific results has shown that intensive ranges of absorption are characteristic to fluctuations of valent link of the aluminosilicate and hydroaluminate compounds. The microstructure of the studied tests is characterized by prevalence of montmorillonite crystals in bentonite clay and sodium-potassium-calcium minerals of feldspar in the vermiculite. As a result of acid activation of sulfuric acid and heat treatment was reached the high mechanical durability, bloating and bulk density of the received granules.

Keywords: Vermiculite, bentonite, montmorillonite, kaolinite, aluminosilicate, sorbents, hydromica.

Introduction. The production of yellow phosphorus with electrothermal method is large tonnage, material-and-power-intensive production [1-3], necessary for electrothermic treatment production and preparation of phosphorites more than 50%, the sizes 0÷10 mm appear thin details and off-balance phosphatic and siliceous slate stone [4-7]. Besides, during preparation of technological processing, and crushing of metallurgical coke to 20% and more [8-10], the size 0÷5 mm appear thin details. Therefore reuse of production wastes of the phosphoric industry will allow along with the solution of economic problems on improvement of the ecological state [11-13].

The phosphorus-containing slimes appear at the production of yellow phosphorus under the influence of many factors (quality, preparation of raw materials, furnace conditions, etc.) [14-16]. There is a question of utilization of these slimes, processings, considerably, and today topical issue, and not just "new" slimes, and development of the slimes [17-19]., which are saved up for many years, is a problem. Now in devices of cyclonic thermal phosphoric acid by combustion of phosphorus there are remains in the infusion composition not less than 40-50% . However, in the course of combustion of slag, the mineral part of slime is secondary waste [20].

Experimental part. By means of the sorbents obtained from natural aluminosilicates with absorption method and phosphorus-containing slimes are also refined from organic and mineral impurity, allocating from composition pure phosphorus in this article. For preparation of the specified sorbents, are used the aluminosilicates obtained from the local field, emergence and stabilization of phosphoric slime happens at phosphorus concentration at a stage of free energy at phosphorus-water the interphase borders which are developed for the moment. The adsorptive layers formed phosphorus reduce growth of the emulsion consolidated stabilizers, the drop on the surface of phosphoric drops is adsorbed and creating their liofilization the organic substances obtained from the phosphoric phase and mineral additives from firm oven are considered as the emulsions stabilizer.

Silicon and fine details of carbon make basis of the phosphoric slime, their small portion is simple phosphorus and create gel like colloidal structure, this disperse environment is yellow phosphorus.

Table 1- Analysis of some samples of slimes of the enterprises on the yellow phosphorus production

Slime composition, %				
Wet			In conversion to dry	
P ₄	H.O.	H ₂ O	P ₄	H.O.
35,50	18,70	45,80	25,60	34,40
36,65	21,73	31,62	23,42	31,78
30,50	18,67	40,83	38,45	31,55
14,99	22,53	62,48	29,95	60,05
21,10	35,04	43,86	37,68	62,38
17,95	38,04	44,01	32,06	67,94

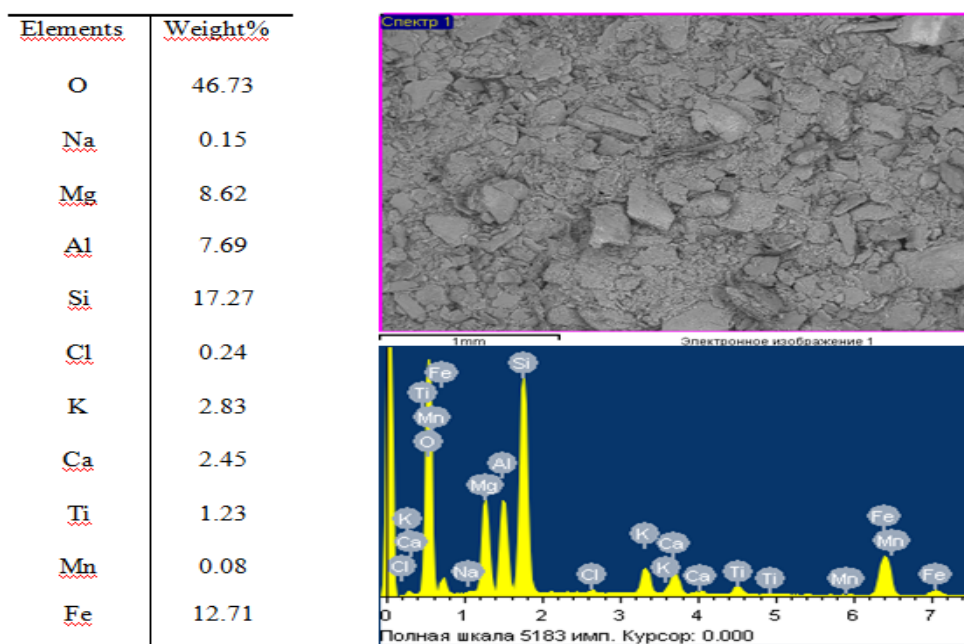
Table 2 -The chemical composition of raw materials obtained from different fields

The name of the field	Components, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	mmn
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kulantau vermiculite	37,65	13,2	3,42	14,72	15,31	1,81	5,16	0,41	-	8,22
Syrdarya bentonite	60,51	16,06	1,95	6,43	3,03	1,27	1,2	2,41	0,12	6,92
Lenger clay	58,29	20,76	2,17	4,16	1,59	0,52	1,16	1,40	1,29	8,56

Raw materials vermiculite is a mineral class of the silicates of layer type relating to hydro mica group when heating they are bent as worms and bulk up to 1,5-2,5 times [7-8]. The biotite belongs to pseudomorphoses. Its colour is brown, yellow, bronze colors, gloss as a glass, hardness -1-1,5MPa very mature, specific weight -2, 4-2, 7 g/cm³ when burning becomes very easy, both bulk up and does not sink in water. Vermiculite is formed generally at a low temperature the phlogopite and biotite breeds at hydrothermal changes, and sometimes it is formed at slaking biotite. Vermiculite in the burned look is applied in production of wallpaper as warmly-and soundproofing material.

Consumer importance of vermiculite arises when calcinating it is increased and turns into light material with a volume density from 0,06 to 0,15 kg/m³ a polyfoam. The uniqueness of the increased vermiculite in the adsorption is connected with the increased humidity processes. The vermiculite can absorb and carry out 4-5 times more water more than its body weight.

The vermiculite microstructure obtained from Kulantau field, element structure is given in Pic.1.



Picture 1- Ultimate composition and microstructure of the vermiculite obtained from Kulantau field

Unique properties of vermiculite can be used as a sorbent for absorption of mineral and organic compounds at extraction of phosphorus from phosphorus-containing slimes.

Now raw materials of vermiculite have loose weight and are friable adjournment which consist from the closed cover of feldspar, mica and amfibold. IR spectrum of the vermiculite received from the Kulantau field is given in the picture 2.



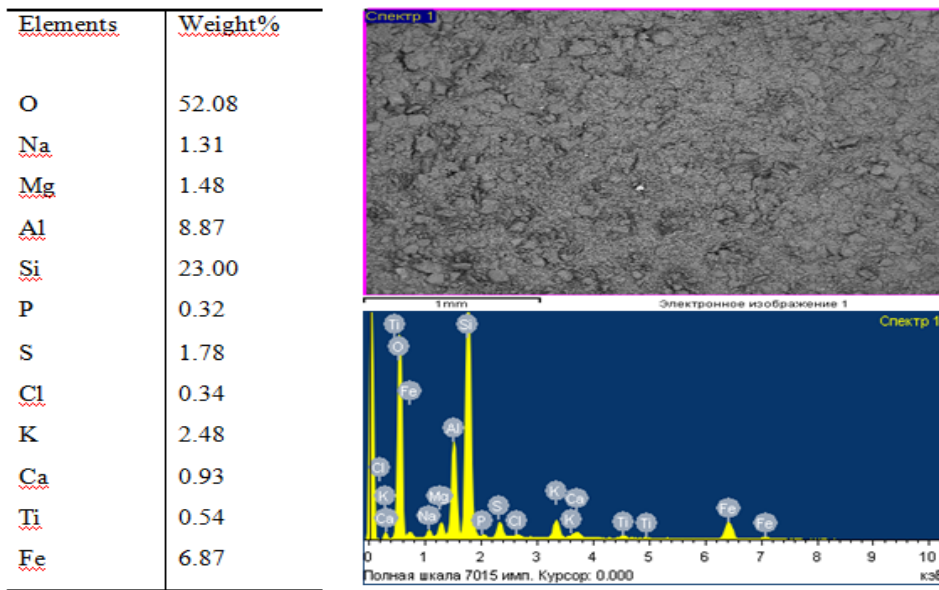
The picture 2 - IR Spectrum of the vermiculite obtained from the Kulantau field $\nu \cdot \text{cm}^2$

For Kulantau vermiculites are characteristic 700-1500 cm^{-1} length of waves of a range of the absorption territory. Poorly intensive 600-650 cm^{-1} and 70-850 cm^{-1} ranges of absorption α and β characterizes modifications Al-O compounds, and on average intensive waves 830-850 cm^{-1} characterizes

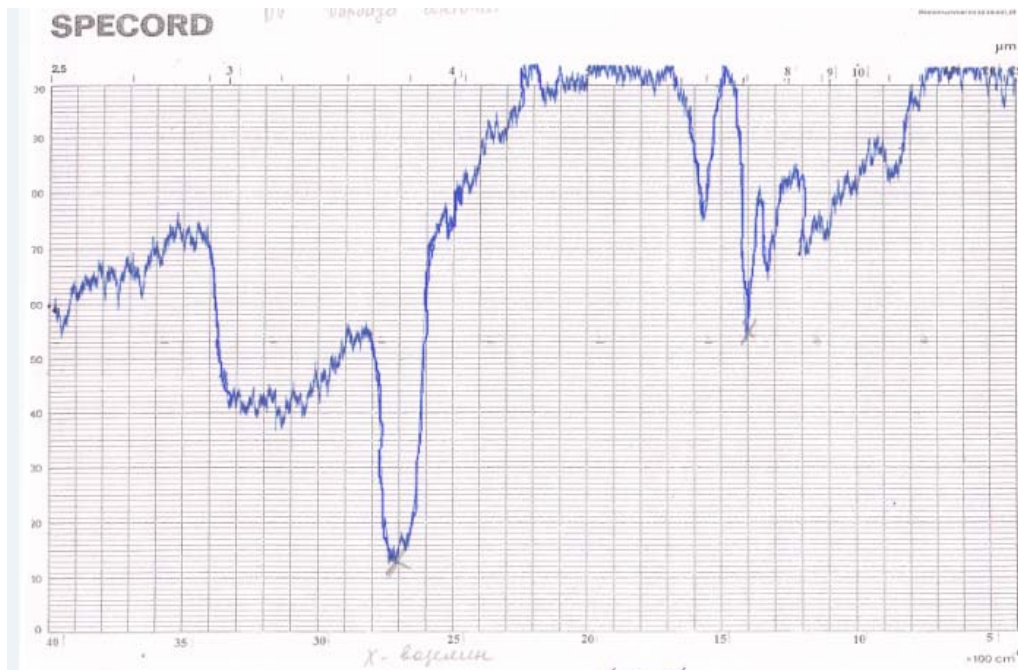
alumocalcium compounds Ca-Al-O. on 980-1010 cm^{-1} of the territory intensive absorption range Si-O valent linked compounds and on 1380 cm^{-1} , territories show-OH valent groups, on 3180-3250 cm^{-1} and 3500-3730 cm^{-1} territories characterizes ranges of absorption of O-group magnesium (Mg^{+2}) and (Fe^{+2} , Fe^{+3}) compounds of iron hydrate.

Bentonites are formed as a result of chemical decomposition of volcanic ashes, tuff and lavas in sea water or at land aeration (generally from granules it is lower than 0,001 mm). He doesn't conduct heat and sound as light filler of concrete, etc. It is applied to production of construction materials and products. Bentonites are fire resistant 1350-1430 $^{\circ}\text{C}$, fusion point is 900 - 950 $^{\circ}\text{C}$. Chemical formula $(\text{Mg}, \text{Fe}^{+2}, \text{Fe}^{+3})_3 [(\text{Si}, \text{Al})_4 \text{O}_{10}] \cdot (\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

The microstructure of the bentonite obtained from Syrdarya field the element and chemical composition and IR spectrum are provided in the picture 3,4.



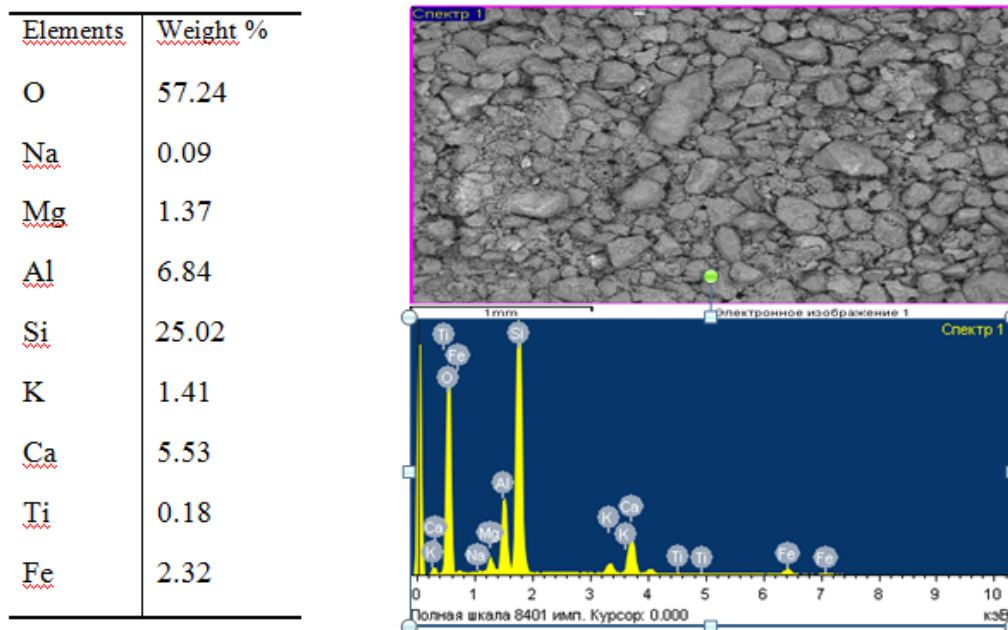
The picture 3 - The microstructure of the bentonite obtained from Syrdarya field the element and chemical composition



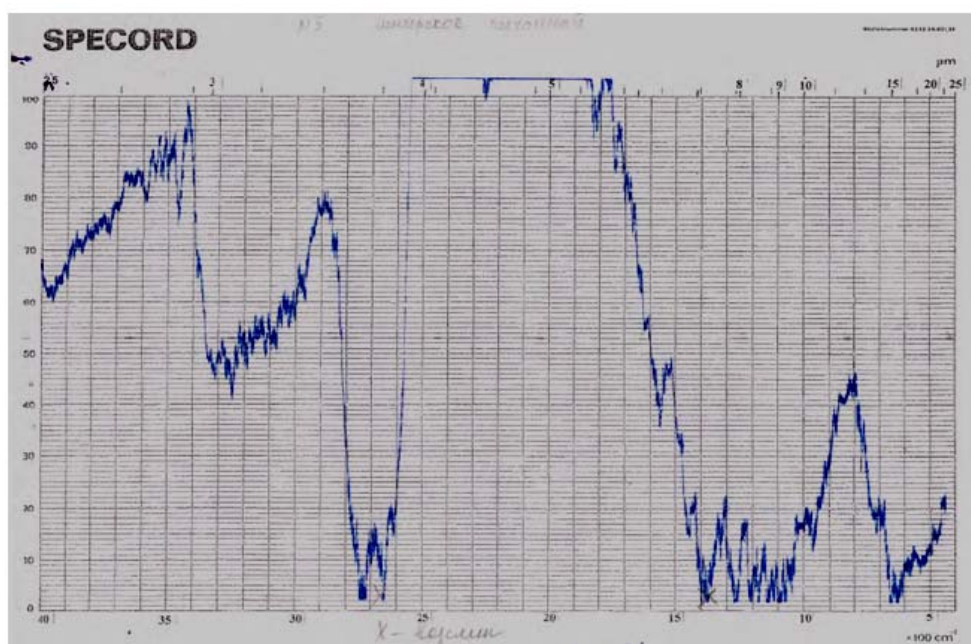
The picture 4 - IR spectrum of the bentonite obtained from Syrdarya field, $\nu \cdot \text{cm}^{-1}$

Absorption spectra of Syrdarya bentonites is characterized by length of waves in the territories of 1400 cm^{-1} and 1570 cm^{-1} . weak intensive lines of absorption in the territory of $430\text{-}500\text{ cm}^{-1}$ Si-O - Fe characterizes strain stress state. In the territory of $930\text{-}1010\text{ cm}^{-1}$ is characteristic to wavelength of oscillations Si-O valent link. In the territory of $1320\text{-}1400\text{ cm}^{-1}$ ranges of intensive absorption is characteristic on OH-groups to diffraction oscillations. In the territory $3050\text{-}3230\text{ cm}^{-1}$ oscillations in wavelength characterizes absorption spectra H-OAI, H-OFe⁺³ group.

The microstructure of high-melting clays of Lenger, element composition and roentgenogram are given in pictures 5,6.



Picture 5 - Microstructures of high-melting clays of Lenger, element composition



Picture 6 - IR spectrum of high-melting clays of Lenger * cm^2

The choice of activation method of their porosity of sorbents mechanically determines acid surface areas, the absorption volume and development. Chemical activation of sorbents is their processing average acids at a different temperature. The increase in absorption properties of acid activation of natural clays is considered in the article. For obtaining sorbents is used burned porous vermiculite, bentonite and refractory clays of Lenger.

Mechanical cleaning and fractional sifting on the vibrosieve (0,13 mm) was carried out for this purpose. The method applied when crushing directly influences chemical activity of the received product. At Vibro and spherical crushing granulation happens on the surface of clay particles and granulation process significantly influences properties of absorption sorbents. The sorbents on the spherical mill are stirred for production of the granulated clays then it is necessary to mix with a speed about 40-60 v/m in the optimum volume of water is at 5-10 minutes. The granulations of sorbents occurs on the plate granulator in the diameter of $d=3-1,5$ mm.

The granulated sorbents are dried constantly on air and undergo to heat treatment. Heat treatment of the granule is carried out in the mode: $T = 473-773K$ within 1-4 hours in the muffle furnaces on the certain temperature and at the scheduled time. The samples of sorbents were determined with usage of real kerosene density, by means of Le-Chatelie's device.

The processing of clay minerals with hot acids, their catalytic and adsorptive properties of sorbents was known that their activity sharply increases at a research.

Result and its discussion. The processings and influence on the structure of sorbents and the adsorptive properties with hot sulfuric acid is considered in this article. The last in temperature volume 700 - 1100°C for 4 hours, firm and liquid phase in T:I in the correlation = 1:5 in the ratio 25% H_2SO_4 are activated.: G.C=1:10 in the ratio, in others similar conditions, have been investigated also influence of the adsorptive properties 5,10, 15, 20, 25 of % of H_2SO_4 [19].

Table 3 - Test volumes after activation

Probe numbers, №	Temperature, °C	The diameter of granules before thermo treatment, mm	The diameter of granules after thermo treatment, mm			
			1 hour.	2 hour.	3 hour.	4 hour.
1. High-melting clays of Lenger	700	8-11	9-11	9-12	11-12	12-13
	900		10-12	11-13	12-15	14-17
	1100		10-13	12-14	13-16	15-18
2. Kulantau vermiculite	700	8-11	8-12	11-12	11-13	12-13
	900		9-11	10-12	11-12	12-13
	1100		9-12	11-14	15-17	16-19
3. Syrdarya bentonite	700	8-10	10-11	10-13	11-13	10-13
	900		10-12	11-13	12-13	12-14
	1100		10-12	12-13	12-15	14-16

In this scientific research were studied initial raw materials i.e. Kulantau vermiculite, the obtained bentonites of the Syrdarya field and physical and chemical characteristics of refractory clays from Lenger and Syrdarya areas have been investigated.

During the research on the absorption method for phosphorus extraction from slime, the granulated raw materials in the technological plan sorbents in the composition of aluminosilicates of natural minerals, high-quality technologies have been developed.

Such process of sorbents absorption of organic and mineral impurity with effective and during lifetime therefore stability on phosphorus water is broken.

In the structure of phosphorus extraction from phosphoric slimes, porosity directly influences porosity of minerals as a part of which there are aluminosilicates. Such bentonites can belong to refractory clays from Lenger and bentonite raw materials and vermiculite. The method of absorption is provided by cleaning of technogenic waste in the nature from impurity. Therefore the production technology of sorbents of mineral raw materials is "a new theme".

REFERENCES

- [1] Battalova Sh.B. Physico-chemical bases of receiving and usage of catalysts and adsorbents from bentonites. Alma-Ata: Science, **1986**, 168p.
- [2] Breen, C. Acid activated organoclays: preparation, characterization and catalytic activity of acid-treated tetraalkylammonium exchanged smectites / Breen C., Watson R., Madejová J. et al. // *Langmuir*. **1997**. Vol. 13, № 24. P. 6473–6479.
- [3] Characterization of acid activated montmorillonite clay from Tuulant (Mongolia) / J. Temuujin, Ts. Jadamba, J. Burmaa et al. // *Ceramics International*. **2004**. Vol. 30, № 2. P. 251–255.
- [4] Christidis, G.E. Acid activation and bleaching capacity of bentonites from the islands Milos and Chios, Aegean, Greece / G.E. Christidis, P.W. Scott, A.C. Dunham // *Appl. Clay Sci.* **1997**. Vol. 12, № 4. P. 329–347.
- [5] Eloussaief, M. Efficiency of natural and acid-activated clays in the removal of Pb (II) from aqueous solutions / M. Eloussaief, M. Benzina // *J. of Hazard. Mat.* **2010**. Vol. 178, № 1–3. P. 753–757.
- [6] Kipshkbeev A.D. Структура фосфорных шламов и методы их разрушения. Автореф. дис. кан. Ленинград, **1982**, -36 с.
- [7] Smirnov N.A. Stabilizaciy emulsii fosfora v vode pri promyshlennom proizvodstve fosfora / *Jurn.prik.himii*, **1985**, № 1, 25-28s.
- [8] Murzagaliyev E.Sh., Bishimbaev V.K., Viktorov S.B., Sorbcionnaya gipoteza mehanizma shlamobrazovaniya i processa shlamopodavleniya v electrotermicheskom proizvodstve malomyshiakovistogo fosfora. *Doclady Nacionalnoi akademii nauk respubliky Kazahstan*. **2008**. № 1.
- [9] Tleuov A.S., Arystanova S.D., Altybayev Zh.M., Tleuova S.T., Sagat M., Shapalov Sh.K. Issledovanie fiziko-chemicheskikh charakteristik i vozmozhnosti ispolzovaniya aluminosilicatosv dlia oshistitsi fosforsoderzhashih shlamov *Doclady Nacionalnoi akademii nauk respubliky Kazahstan ISSN 2224-52276*. **2016**.02 89-95.
- [10] A.S. Tleuov, S.D. Arystanova, S.T. Tleuova Zh.M. Altybayev, A.Zh. Suigenbayeva. Studies of Acid Activation and Thermodynamic Characteristics of Aluminosilicates in Sorption Process of Phosphorus Release from Sludges *ORIENTAL JOURNAL OF CHEMISTRY ISSN: 0970-020 X CODEN: OJCHEG2016*, Vol. 32, No. (5): Pg. 2577-2584.
- [11] Murzagaliyev E.Sh., Bishimbayev V.K., Viktorov S.V. The sorption hypothesis of the mechanism of a slime formation and process of the slime reduction in electrothermal production of low-arsenous phosphorus. *Reports of National academy of Sciences of RK*, 2008. No. 1p. 41-48.
- [12] Eren, E. Removal of basic dyes using raw and acid-activated bentonite samples / E. Eren, B. Afsin // *J. of Hazard. Mat.* **2009**. Vol. 166, № 2. P. 830–835.
- [13] Breen, C. Acid-activated organoclays: preparation, characterization and catalytic activity of polycation-treated bentonites / C. Breen, R. Watson // *Appl. Clay Sci.* **1998**. Vol. 12, № 6. P. 479–494.
- [14] Hart, M.P. Surface acidities and catalytic activities of acid-activated clays / M.P. Hart, D.R. Brown // *J. of Molecular Catalysis A: Chemical*. **2004**. Vol. 212, № 1–2. P. 315–321.
- [15] Heyding, R.D. Acid activation of montmorillonite / R.D. Heyding, R. Ironside, A.R. Norris // *Can. J. Chem.* **1960**. Vol. 38, № 4. P. 1003–1015.
- [16] Novaković, T. Synthesis and characterization of acid-activated Serbian smectite clays obtained by statistically designed experiments / T. Novaković, L. Rozić, S. Petrović et al. // *J. Chem. Eng.* **2008**. Vol. 137, № 2. P. 436–442.
- [17] Sadek, O.M. Ca-montmorillonite clay as thermal energy storage material // O.M. Sadek, W.K. Makhamer // *Thermohim. Acta*. **2000**. Vol. 363, № 1–2. P. 47–54.
- [18] Salem, A. Physicochemical variation in bentonite by sulfuric acid activation / A. Salem, L. Karimi // *Korean J. Chem. Eng.* **2009**. Vol. 26, № 4. P. 980–984.
- [19] Sand, L.B. Comparison of a natural bentonite (Wyoming) with its synthetic analogue / L.B. Sand L.B., M.S. Crowley // *Clays and clay minerals*. **1956**. V. 4. – P. 96-100
- [20] Suarya, R. Interkalasi tetraetil ortosilikat (TEOS) para lempung teraktifasi asam sulfat dan pemanfaatannya sebagai adsorben warna limbah garmen / R. Suarya, A.A. Bawa Putra, dan Devi Wisudawan // *Jurnal Kimia*. **2010**. Vol. 1, № 4. P. 43–48.

**А.С. Тлеуов, С.Д. Арыстанова, Б.А. Лавров,
Ш. К. Шапалов, О.П. Байысбай А.М. Досбаева, Ж.Ж. Мадьярова**

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан,

**ФОСФОР ШЛАМЫНАН ФОСФОРДЫ БӨЛІП АЛУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТАБИҒИ
АЛЮМИНОСИЛИКАТТЫ СОРБЕНТТЕРДІҢ ФИЗИКА- ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ**

Аннотация. Мақалада Оңтүстік Қазақстан аумағындағы жергілікті кен орындарының алынған шикізаттар бентонит, вермикулит және Ленгирдің қиын балқитын саз-балшығының химиялық және материалдық композицияларын анықтау арқылы физикалық және химиялық ерекшеліктерін зерттеу нәтижелері келтірілген.

Фосфордың конденсациясы кезеңінде пайда болатын фосфор шламы, сары фосфор өндірісінің антропогендік қалдықтарын түзу механизмі арқылы зерттеледі. Қазіргі заманғы тұжырымдамаларға сәйкес, фосфор шламы майда шашыраңқы қатты бөлшектермен тұрақтандырылған судағы фосфор эмульсиясы болып табылады.

Фосфор шламын суда эмульсияның жоғары белсенді ластануымен тұрақтандырылғаны ретінде қарастыра отырып, табиғи алюмосиликаттар негізінде қатты кеуекті сорбенттерді қолдану арқылы фосфор шламынан фосфорды бөлу әдісі таңдалды. Сорбенттерді өндіру үшін табиғи шикізаттың физико-химиялық сипаттамаларын анықтау бойынша зерттеулер, физико-химиялық талдаудың заманауи әдістерін қолдана отырып жүргізілді.

Алынған нәтижелерді талдау көрсеткендей, қарқынды сіңіру спектрі алюмосиликат пен гидролю-минат қосылыстарының валенттік байланысының діріліне тән. Зерттелген үлгілердің микроқұрылымы вермикулиттегі, бентонит балшықтарындағы монтмориллонит кристалдарының және натрий калий-кальцийлі дала шпаттарының минералдарының басым болуымен сипатталады. Күкірт қышқылы мен термиялық өңдеу арқылы қышқылды белсендірілу нәтижесінде алынған түйіршіктердің интенсивті және тығыздығы жоғары механикалық беріктікке ие болды.

Түйін сөздер: Вермикулит, бентонит, монтмориллонит, каолинит, алюмосиликаттар, сорбент, гидрослюда.

**А.С. Тлеуов, С.Д. Арыстанова, Б.А. Лавров,
Ш. К. Шапалов, О.П. Байысбай А.М. Досбаева, Ж.Ж. Мадьярова**

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ АЛЮМИНОСИЛИКАТНЫХ СОРБЕНТОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФОСФОРА ИЗ ФОСФОРНОГО ШЛАМА

Аннотация. В статье приведены результаты исследований физико-химических особенностей исходных сырьевых материалов бентонитовой глины, вермикулита и Ленгерской глины месторождений Южного Казахстана с определением химического и вещественного составов.

Изучен механизм формирования фосфорного шлама, техногенного отхода производства желтого фосфора, образующегося на стадии конденсации фосфора. В соответствии с современными представлениями, фосфорный шлам представляет собой эмульсию фосфора в воде, стабилизированную тонкодисперсными твердыми частицами.

Рассматривая фосфорный шлам как стабилизированную высокоактивными загрязнениями эмульсии в воде, выбран способ выделения фосфора из шламов, с использованием твердых пористых сорбентов на основе природных алюмосиликатов.

Исследования по определению физико-химических особенностей исходных материалов для получения из них сорбентов, проводились с использованием современных методов физико-химического анализа. Анализ полученных результатов показал, что интенсивные спектры поглощения характерны колебаниям валентных связей алюмосиликатных и гидроалюминатных соединений. Микроструктура исследуемых проб характеризуется преобладанием кристаллов монтмориллонита в бентонитовой глине и натрий-калий-кальциевыми минералами полевого шпата в вермикулите. В результате кислотной активации серной кислотой и термической обработки достигнута высокая механическая прочность, вспучиваемость и насыпной плотность полученных гранул.

Ключевые слова. Вермикулит, бентонит, монтмориллонит, каолинит, алюмосиликаты, сорбент, гидрослюды.

МАЗМҰНЫ

<i>Аринова Д.Б., Аскаров Е.С., Попов Г.</i> Кулисті типті центрден текпіш – гирационды диірменнің конструкциясын зерттеу және сынау (ағылшын тілінде).....	6
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (ағылшын тілінде).....	18
<i>Жұмаділлаева С.А., Баешов Ә.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Иониттердің органикалық субстраттармен супрамолекулярлы комплекстері (ағылшын тілінде).....	26
<i>Сейсенбаев А.Е., Устимов А.М., Аймбетова И.О.</i> Висмуттың қосылыстарын пирометаллургиялық және электролиз арқылы тазалауды зерттеу мен минералды қалдықты утильдеуге қорғасынның рафинациясынан бөлінетін висмутті дросстардан қайта өңдеудің жаңа технологияларын жасау (ағылшын тілінде)	31
<i>Нұрділлаева Р.Н., Баешов Ә.Б., Серік Г.С., Баешова А.Қ.</i> Айнымалы токпен поляризациялау арқылы мыс бромидін алу (ағылшын тілінде).....	36
<i>Тлеуов А.С., Арыстанова С.Д., Лавров Б.А., Шапалов Ш. К., Байысбай О.П., Досбаева А.М., Мадьярова Ж.Ж.</i> Фосфор шламынан фосфорды бөліп алу үшін қолданылатын табиғи алюмосиликатты сорбенттердің физика- химиялық құрамы (ағылшын тілінде).....	44
<i>Үмбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бұрашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Алматы өңіріндегі <i>Atraphaxis virgata</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу (ағылшын тілінде).....	52
<i>Шапалов Ш.К., Ходжаев Р.Р., Сулейменов Н.М., Наукенова А.С., Хуанган Н., Рахимберлина А. А., Алтыбаев Ж.М.</i> Көмір шахталарының оқшауланған аймағындағы өрт жағдайының бағасына ақпаратты қасиеттердің тұтастай әсер етуі (ағылшын тілінде).....	56

* * *

<i>Аринова Д.Б., Аскаров Е.С., Попов Г.</i> Кулисті типті центрден текпіш – гирационды диірменнің конструкциясын зерттеу және сынау (орыс тілінде).....	61
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (орыс тілінде).....	72
<i>Жұмаділлаева С.А., Баешов Ә.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Иониттердің органикалық субстраттармен супрамолекулярлы комплекстері (орыс тілінде).....	80
<i>Үмбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бұрашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Алматы өңіріндегі <i>Atraphaxis virgata</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу (орыс тілінде).....	85

Мерейтой

Насиров Рахметолла (<i>70 жасқа толуына орай</i>).....	90
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аринова Д.Б., Аскаргов Е.С., Попов Г.</i> Исследование и испытание конструкции центробежно-гирационной мельницы кулисного типа (на английском языке).....	6
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (на английском языке).....	18
<i>Джумадуллаева С.А., Баешов А.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Супрамолекулярные комплексы ионитов с органическими субстратами (на английском языке).....	26
<i>Сейсенбаев А.Е., Устимов А.М., Аймбетова И.О.</i> Исследования пирометаллургической и электролитической схем очистки соединений висмута и изыскание новых технологий переработки висмутистых дроссов, полученных после рафинирования черного свинца с утилизацией минерального отхода (на английском языке)	31
<i>Нурдиллаева Р.Н., Баешов А.Б., Серик Г.С., Баешова А.К.</i> Получение бромида меди при поляризации переменным током (на английском языке).....	36
<i>Тлеуов А.С., Арыстанова С.Д., Лавров Б.А., Шапалов Ш. К., Байысбай О.П., Досбаева А.М., Мадьярова Ж.Ж.</i> Физико-химический состав природных алюмосиликатных сорбентов используемых для извлечения фосфора из фосфорного шлама (на английском языке).....	44
<i>Умбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Исследование химического состава <i>Atraphaxis virgata</i> алматинского региона (на английском языке).....	52
<i>Шапалов Ш.К., Ходжаев Р.Р., Сулейменов Н.М., Наукенова А.С., Хуанган Н., Рахимберлина А. А., Алтыбаев Ж.М.</i> Совокупное влияние информативных признаков на оценку состояния пожарной ситуации в изолированных участках угольных шахт (на английском языке).....	56

* * *

<i>Аринова Д.Б., Аскаргов Е.С., Попов Г.</i> Исследование и испытание конструкции центробежно-гирационной мельницы кулисного типа (на русском языке)	61
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (на русском языке).....	72
<i>Джумадуллаева С.А., Баешов А.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Супрамолекулярные комплексы ионитов с органическими субстратами (на русском языке).....	80
<i>Умбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Исследование химического состава <i>Atraphaxis virgata</i> алматинского региона (на русском языке).....	85

Юбилейные даты

Насиров Рахметолла (<i>к70-Летию со дня рождения</i>).....	90
--	----

CONTENTS

<i>Arinova D.B., Askarov E.S., Popov G.</i> Investigation and design testing of the centrifugal gyratory mill of a coulisse type (in English).....	6
<i>Torskiy A.O., Volnenko A.A., Abzhapbarov A.A., Levanskiy A.E.</i> Hydrodynamics of a swirling flow in the cyclone-vortex apparatus (in English).....	18
<i>Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Altynbekova M.O., Abzhalov B.S.</i> Supramolecular complexes of ionites with organic substrates (in English).....	26
<i>Seisenbaev A.E., Ustimov A.M., Aimbetova I.O.</i> Investigations of pyrometallurgical and electrolytic cleaning processes of bismuth connections and survey of new technologies for processing of visible drosses received after raining of black lead with mineral waste disposal (in English).....	31
<i>Nurdillayeva R.N., Bayeshov A.B., Serik G.S., Bayeshova A.K.</i> Production of copper bromide at polarization by an alternating current (in English).....	36
<i>Tleuov A.S., Arystanova S.D., Lavrov B.A., Shapalov Sh. K., Baiysbay O.P., Dosbayeva A.M., Madyarova Zh.Zh.</i> The physico-chemical composition of the natural aluminosilicate sorbents used for the phosphorus extraction from phosphoric slime (in English).....	44
<i>Umbetova A.K., Slan G.O., Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K. T.</i> The study of chemical composition of <i>Atraphaxis virgata</i> from the almaty region (in English)	52
<i>Shapalov Sh.K., Khodzhayev R.R., Suleimenov N.M., Naukenova A.S., Khuangan N., Rakhimberlina A.A., Altybaev Zh. M.</i> Cumulative influence of informative features on the assessment of the condition of the fire situation in the sealed areas of coal mines (in English)	56

* * *

<i>Arinova D.B., Askarov E.S., Popov G.</i> Investigation and design testing of the centrifugal gyratory mill of a coulisse type (in Russian)	61
<i>Torskiy A.O., Volnenko A.A., Abzhapbarov A.A., Levanskiy A.E.</i> Hydrodynamics of a swirling flow in the cyclone-vortex apparatus (in Russian).....	72
<i>Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Altynbekova M.O., Abzhalov B.S.</i> Supramolecular complexes of ionites with organic substrates (in Russian).....	80
<i>Umbetova A.K., Slan G.O., Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K. T.</i> The study of chemical composition of <i>Atraphaxis virgata</i> from the almaty region (in English) (in Russian).....	85

Anniversary date

Nasirov Rahmetolla (to the 70 anniversary from the birthday).....	90
---	----

**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, Аленов Д.С.*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 13.04.2018.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,8 п.л. Тираж 300. Заказ 2.