

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»

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

JSC «D.V. SOKOLSKY INSTITUTE OF FUEL,  
CATALYSIS AND ELECTROCHEMISTRY»

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**4 (430)**

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2018 ж.**

**ИЮЛЬ – АВГУСТ 2018 г.**

**JULY-AUGUST 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

---

*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)  
**Иткулова 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.

Главный редактор  
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

**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 (Гаджикистан)  
**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](mailto: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](mailto: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 4, Number 430 (2018), 80 – 84

УДК 546.6.

**A.S. Bukanova, F.B.Kairlieva, L.B.Sakipova,  
O.Y.Panchenko, N.A.Karabasova, R.N. Nasirov**

Atyrau University named after Kh.Dosmukhamedov

E-mail: [rnasirov.48@mail.ru](mailto:rnasirov.48@mail.ru)

**BINDING D-ELEMENTS OF GROUP VIII  
OF THE 4TH PERIOD OF THE PERIODIC SYSTEM**

**Abstract.** This article briefly reviews the connecting d-elements of the fourth period I-VIII groups of the periodic system. Also compares the main elements of the group VIIIA and VIIIB transition group, their properties and electronic formulas.

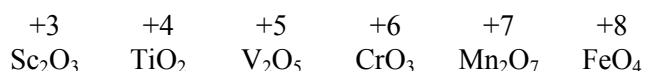
If we collate the VIIIB subgroup of iron elements with the valence states of argon, krypton VIIIA of the main subgroup, then argon in oxidation rates of 0, +2, +6 is an analog of krypton, and in the oxidation +8 Ar will not be a krypton's analog. On the contrary, in low oxidation rates, iron differs from argon, and in the oxidation of +8, iron is an incomplete analog of argon. Iron is a binder between subgroup VIIIA and subgroup VIIIB by electron configurations with a valence corresponding to the group number of the periodic table.

Gas XeO<sub>4</sub> under ordinary conditions, has not been studied sufficiently, but electron diffraction data and IR spectroscopy indicate that its molecule is tetrahedral. Its structure, based on isomorphism, is similar to the tetrahedral structure of FeO<sub>4</sub>, OsO<sub>4</sub>, RuO<sub>4</sub>.

**Key words:** transition metals, degree of oxidation, binding element, the terms Klechkovskii, characteristic elements, isomorphism.

In the study of d-elements of the periodic table, it is necessary to focus on their relationship with cp- and s- elements. They are called transient and are located in large periods between p- and s- elements, and the ions of which are characterized by one of the nd<sup>x</sup> (0 ≤ x ≤ 10) states (for example, Sc<sup>3+</sup>- d<sup>0</sup>, Zn<sup>2+</sup>- d<sup>10</sup>)

The highest oxidation state of most d-elements corresponds to the group number of the periodic system in which they are located, for example, manifested in oxides:



Scandium and its analogues in the corresponding periods are the first d-elements. They begin to fill the pre-surface layer. Unlike other d-elements, scandium and its analogues are characterized by the oxidation state +3. In its chemical behavior scandium is similar to aluminum at the same time. The formula of higher scandium oxide- Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub> shows the basic properties-Sc(OH)<sub>3</sub>. Electronic structure of the outer energy layer of scandium is fully consistent with the second rule Kleczkowska. Consequently, its valence electrons are at 4s - and 3d- sublevels. Therefore, the highest degree of oxidation is equal to +3, which corresponds to the group number. And the electronic structure of the atom ends with s-electrons, so this element exhibits metallic properties. The remaining 9 d-elements from IV period are a continuation of the electronic layer. These d-elements in their period are the first d-elements, that is, they begin to fill the d-orbitals, ends at the atom Zn.

The so-called long version of the periodic system proposed by B. V. Nekrasov is often used [1]. In this version, the periods are not divided into parts, but written completely in one line. Similar elements are connected by straight lines. Here it is necessary to compare the oxidation state of the elements

corresponding to the group number of the periodic system. The main achievement of B. V. Nekrasov is that he established Sc, Ti, V, Cr, Mn, Cu, Zn at maximum valence by characteristic elements, but it remains uncertain which elements of the triad are analogs for inert gases at their maximum oxidation state.

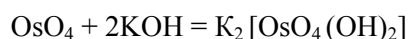
However, this cannot be considered a mistake, as the experimental facts at the time was not enough.

In the periodic system, a number of elements are combined into triads (triads of iron, ruthenium and osmium). Inside the triad, the properties of the elements are close. This group includes three of the triad of metals (nine d-elements)

Period 4	5	6
Elements Fe, Co, Ni	Ru, Ph, Pd	Os, Ir, Pt

and the noble gases that complete each age. As in any other group, the members of the VIII group can be divided into the main VIIIA - and the side VIIIB – subgroups.

The subgroup of iron includes ruthenium and osmium-each in its period are d-elements, which begins filling the d-orbitals of the previous layer by electron. The maximum oxidation state (+8) is equal to the group number of the periodic table. For iron, the most characteristic oxidation States are +2 and +3, iron derivatives are also known, in which the oxidation state is +4, +6 and +8. There is information about the preparation of iron oxide-  $\text{FeO}_4(+8)$ . This is not a stable volatile compound of pink color[2]. Tetraoxide osmium and ruthenium toxic. Thanks to the acid properties  $\text{OsO}_4$  during the interaction with basic compounds:



complexes are formed.

Elements	Fe	Ru	Os
Oxidation	2, 3, 4,	2, 3, 4,	2, 3, 4,
Degree	6, 8	5, 6, 7, 8	6, 8

Vertically, the first d–element of the VIIIB group is iron (IV–th period), followed by ruthenium (V–th period) and osmium (VI–th period). Their electronic configurations of the outer shell of Fe  $[\text{Ar}]3d^64s^2$ , Ru  $[\text{Kr}] 4d^75s^1$  and Os  $[\text{Xe}] 4f^{14}5d^66s^2$  atoms.

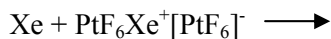
Between elements in the vertical columns show some of the features and a closer resemblance. For example, members of the Fe, Ru and Os series are particularly active catalysts in the synthesis of ammonia from hydrogen and nitrogen elements.

If we compare the VIIIB subgroup of iron elements with the valent States of argon, krypton VIIIA of the main subgroup, then argon in the oxidation States 0, +2, +6 is an analogue of krypton, and in the oxidation state +8 Ar will not be an analogue of krypton. In contrast, in the low oxidation States of the iron differs from that of argon, and in the oxidation state +8 iron is incomplete analogue of ar (see tab.1). Electronic configurations of Fe, Ar and Kr in atomic state and oxidation States +2, +6 and +8 (tab.1). Iron is a connecting element between the subgroup VIIIA and the subgroup VIIIB by electronic configurations with valence, corresponding to the group number of the periodic system.

Table 1 - Comparison of electronic configurations of iron, argon and krypton as VIII–group elements

Oxidation degree	Fe (VIIIB)	Ar (VIIIA)	Kr (VIIIA)
0	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^64s^2$	$[1s^22s^22p^6] 3s^23p^6$	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^{10}4s^24p^6$
+2	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^6$	$[1s^22s^22p^6] 3s^23p^4$	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^{10}4s^24p^4$
+6	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^2$	$[1s^22s^22p^6] 3s^2$	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^{10}4s^2$
+8	$1s^22s^22p^63s^23p^6$	$1s^22s^22p^6$	$[1s^22s^22p^63s^23p^6] 3d^{10}$

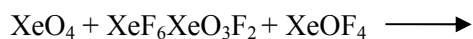
Until recently, it was believed that noble gases were not at all capable of entering into chemical reactions, and placed them in the "zero" group of the periodic table of D.I. Mendeleev, where the elements with "zero" valency were supposed to be. In 1962 the Canadian chemist N. Bertlett succeeded in obtaining compounds of inert gases with fluorine [3]:



Here, PtF<sub>6</sub> takes one electron away from xenon. Investigating the chemical properties of the PtF<sub>6</sub> compounds of the VIII B group, N. Bertlett observed that with prolonged exposure to air it changes color, resulting in the formation of O<sub>2</sub> + [PtF<sub>6</sub>]<sup>-</sup>. The reason for this is that the first ionization energy of xenon is comparable in magnitude to the ionization energy of molecular oxygen (1175 kJ / mol for O<sub>2</sub> → O<sub>2</sub><sup>++</sup> + e<sup>-</sup>). Therefore, in this case, xenon hexafluoroplatinate is formed similarly to oxohexafluoroplatinate.

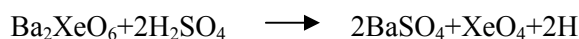
A few months later, XeF<sub>4</sub> and XeF<sub>2</sub> were synthesized in other laboratories [4].

As is known, the degree of oxidation of xenon is (+8) [5].



xenon belongs to the VIII A group.

Tetraoxide is obtained by the action of anhydrous H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> on barox oxoxenate (+8) at room temperature:



HeO<sub>4</sub> under ordinary gas conditions, has not been studied sufficiently, but the data of electron diffraction and IR spectroscopy indicate that its molecule is tetrahedral. Its structure is similar on the basis of isomorphism, the tetrahedral structure of OsO<sub>4</sub>, RuO<sub>4</sub>. The derivatives of xenon (+6) are strong oxidants. However, when even more powerful oxidants are applied to them, compounds with a degree of oxidation (+8) can be obtained. Of these compounds, xenon-x-fluoride XeF<sub>8</sub>, xenonetetraoxide XeO<sub>4</sub>, and xenonodifluoride XeO<sub>3</sub>F<sub>2</sub> are known. These compounds are similar to the acidic compounds OsO<sub>4</sub> and RuO<sub>4</sub>.

The elements of the krypton subgroup-krypton Kr, xenon Xe, radon Rn, are characterized by a lower ionization energy of atoms than the typical elements of neon and argon VIII B of the group. Therefore, the elements of the krypton subgroup give compounds of the usual type. And in this direction, the elements of the krypton subgroup differ from other noble gases by the large dimensions of the atoms (molecules) and the high polarizability in the series of He-Ne-Ar-Kr-Xe atoms. Due to the high stability of the electronic structure of the atom (ionization energy 15.76 eV), the valence-type compounds for argon have not been obtained.

For He, Ne and Ar, stable compounds are not known [6]. And the next noble gas - krypton has chemical compounds, but their

less than xenon. In addition to KrF<sub>2</sub>, KrF<sub>4</sub>, the formation of the first compounds containing Kr-O bonds was detected [7] by NMR spectroscopy (19F, 17O) to monitor the synthesis of the stable compound [Kr (OTeF<sub>5</sub>)<sub>2</sub>]:





Периоды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Периоды										
1	H							He	1										
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	2										
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	3										
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	4
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	5
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	6
7	Fr	Ra	Ac																7
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Figure 1 - Addition to the long version of the periodic system proposed by B.V. Nekrasov

Having a relatively larger atomic size, argon is more inclined to form intermolecular bonds than helium and neon. Therefore, the most common clathrates formed by Ar, Kr and Xe with hydroquinone 1,4-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> and water. Clathrates can serve to store noble gas reserves.

It can be assumed that iron is a link between subgroup VIII B and subgroup VIII A at maximum valence (+8). Fe and Ar at maximum valence (+8) are connected by a small dotted line (Fig. 1). For the remaining III, IV, V, VI, VII, I and II groups of the fourth period, the connecting elements are Sc, Ti, V, Cr, Mn, Cu, Zn [1, 8, 9].

Substances formed by elements of the main and secondary subgroups, in some cases, differ in their properties. However, in the highest degree of oxidation, their properties are close. For example, VIIA-subgroup-halogen-oxidizers, VIIB-subgroup-reduction metals, where they exhibit low valence (Cl<sub>2</sub>O-acidic oxide, MnO-base), the differences were sharply expressed. However, in their highest degree of oxidation, these elements in the composition of the corresponding compounds are similar in properties [9]. Thus, halogens and metals of the VII group oxidize strongly with strong acids: tetraoxochlorate (+7) hydrogen HClO<sub>4</sub> and tetraoxomanganate (+7) hydrogen HMnO<sub>4</sub>, which are also the strongest oxidants.

#### REFERENCES

- [1] Nekrasov B.V. A textbook of general chemistry (4th ed., Pererab.) Moscow: Khimiya, **1981**. 560 p.
- [2] Akhmetov N.S. General and inorganic chemistry. M. High school. **2001**. 743p.
- [3] Bartlett N. Proc.Chem.Soc., 218 (1962).
- [4] Claassen H.H., Selig H., Malm J.G. J. Am. Chem. Soc., **84**. 3593 (1962).
- [5] Huston J.L. Inorg. Chem., **21**.685-688 (1982)
- [6] Greenwood N., Ernsho A. Chemistry of elements. 2 vol. Moscow: BINOM. Laboratory of knowledge. **2008**. 671p.
- [7] J.C.P. Saunders, C.J. Schobilgen. J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1576-1578(1989).
- [8] Nasirov R., Matveeva E.F. A comparison in the study of the chemistry of elements // Chemistry in School. **2013**. №10.P.49-52.
- [9] Nasirov R. Comparison of p- and d-elements of the VII groups of the periodic system and application of their paramagnetic properties // Reports of NAS RK. **2015**. № 4. P. 95-100.

ӘОК 546.6.

**А.С. Буканова, Ф.Б.Қайрлиева, Л.Б.Сақипова,  
О.Ю.Панченко, Н.А.Қарабасова, Р.Н. Насиров**

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті

### **Д.И.МЕНДЕЛЕЕВТИҢ ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕСІНДЕГІV ПЕРИОДЫНЫҢ БАЙЛАНЫСТЫРУШЫ d -ЭЛЕМЕНТТЕРІ**

**Аннотация.** Мақалада Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесінің IV-периодындағы I–VIII топтардың негізгі және қосымша топтарындағы элементтер қарастырылды. Мұнда VIII A негізгі және VIII B қосымша топша элементтерінің электрондық құрылымы және қасиеттері салыстырылды.

Ал, егер VIIIA негізгі тобы элементтері аргонды, криптонды VIIIВ тобының элементі темірмен салыстырсақ, онда олардың электрондық құрылымын салыстыру нәтижесінде 0, +2, +6 тотығу дәрежелері үшін криптон аргонның аналогы, ал +8 тотығу дәрежесі үшін олар аналог еместігі белгілі. Оған керісінде бұл максимал валенттілікте темір аргонның аналогы. Міне, бұл бізге темір металы VIII A және VIIIВ топтарын байланыстырушы элемент екендігіне күмән келтірмейді (+8 тотығу дәрежесінде).

ХеО<sub>4</sub> толығымен зерттелген жоқ, бірақ электронография және ИҚ-спектроскопиялық зерттеулер оның молекуласы изоморфизм негізінде FeO<sub>4</sub>, OsO<sub>4</sub>, RuO<sub>4</sub> сияқты тетраэдрлік құрылымға ие болатындығын көрсетті.

**Түйін сөздер:** ауыспалы металдар, тотығу дәрежесі, байланыстырушы элемент, Клечковскийдің ережелері, сипаттамалық элементтер, изоморфизм.

УДК 546.6.

**А.С. Буканова, Ф.Б.Қайрлиева, Л.Б.Сақипова,  
О.Ю.Панченко, Н.А.Қарабасова, Р.Н. Насиров**

Атырауский государственный университет им.Х.Досмұхамедова

### **СВЯЗЫВАЮЩИЕ d-ЭЛЕМЕНТЫ I-VIII ГРУППЫ 4-ГО ПЕРИОДА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА**

**Аннотация.** В статье вкратце рассматриваются связывающие d-элементы четвертого периода I-VIII группы периодической системы Д.И. Менделеева. Сравниваются элементы VIIIA главной группы и VIIIВ побочной группы, их электронные формулы и свойства.

Если сопоставить VIIIВ подгруппу элементов железа с валентными состояниями аргона, криптона VIIIA главной подгруппы, то аргон в степенях окисления 0, +2, +6 является аналогом криптона, а в степени окисления +8 Ar не будет аналогом криптона. Напротив, в низких степенях окисления железо отличается от аргона, а в степени окисления +8 железо является неполным аналогом аргона. Железо является как бы связующим элементом между подгруппой VIIIA и подгруппой VIIIВ по электронным конфигурациям при валентности, отвечающей номеру группы периодической системы.

ХеО<sub>4</sub> в обычных условиях газ, изучен пока недостаточно, но данные электронографии и ИК-спектроскопии указывают на то, что его молекула тетраэдрическая. Его строение аналогично на основе изоморфизма, тетраэдрическому строению FeO<sub>4</sub>, OsO<sub>4</sub>, RuO<sub>4</sub>.

**Ключевые слова:** переходные металлы, степень окисления, связывающий элемент, правила Клечковского, характеристические элементы, изоморфизм.

#### **Сведения об авторах:**

Буканова Айгуль Сокеевна – к.т.н., доцент, зав.кафедрой «Химия и химическая технология»;

ҚайрлиеваФазилатБасаровна – к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Химия и химическая технология»;

Сақипова Лидия Бағитжановна – магистр, ст. преподаватель кафедры «Химия и химическая технология»;

Панченко Ольга Юрьевна - магистр, ст. преподаватель кафедры «Химия и химическая технология»;

Қарабасова Нағима Асылбековна - магистр, ст. преподаватель кафедры «Химия и химическая технология»;

Насиров Рахметулла – д.х.н., профессор кафедры «Химия и химическая технология».

---



---

**МАЗМҰНЫ**

<i>Байжуманова Т.С., Тунгатарова С.А., Ксандопуло Г., Жексенбаева З.Т., Сарсенова Р., Касымхан К., Кауменова Г., Айдарова А.О., Ержанов А.</i> Полиоксидті катализаторларда C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> коспасының каталитикалық тотығуы (ағылшын тілінде).....	6
<i>Калмаханова М.С., Масалимова Б.К., Тейшера Х.Г., Диас Туеста Ж.Л., Цой И.Г., Айдарова А.О.</i> 4-нитрофенолды аскынтотықпен тотықтыру үшін бағаналы сазбалшықтар негізіндегі цирконий катализаторларын алу (ағылшын тілінде).....	14
<i>Нурлыбекова А.К., Янг Е., Дюсебаева М.А., Абилов Ж.А., Жеңіс Ж.</i> <i>Ligularia Narypensis</i> химиялық құрамын зерттеу (ағылшын тілінде).....	22
<i>Умирбекова Ж.Т., Атчабарова А.А., Кишибаев К.К., Токпаев Р.Р., Нечипуренко С.В., Ефремов С.А., Ергешев А.Р., Гостева А.Н.</i> ҚР-ның энергетикалық шикізаты негізінде көміртекті материалдарды алу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу (ағылшын тілінде).....	30
<i>Адилбекова А.О., Омарова Қ.И., Абдрахманова Ш.</i> Модельді мұнай эмульсияларына ионды емес баз ТВИН-20 және ТВИН-80-нің дезэмульсиялау әсері (ағылшын тілінде).....	36
<i>Баешов А., Баешова А.К., Абдувалиева У.А.</i> Электрорафинациялау кезінде мыс ұнтақтарының түзілуіне купроиндардың әсері (ағылшын тілінде).....	43
<i>Амерханова Ш.К., Жұрынов М.Ж., Шляпов Р.М., Уәли А.С.</i> Негізгі флотацияда мыс-қорғасынды кенді натрий олеатымен ұжымды-таңдамалы байыту тиімділігінің анализі (ағылшын тілінде).....	51
<i>Амерханова Ш.К., Жұрынов М.Ж., Шляпов Р.М., Уәли А.С.</i> Натрий тиосульфаты негізіндегі композиттердің жылуды шоғырландыру термодинамикасына натрий селенаты мен теллуратының әсерін бағалау (ағылшын тілінде).....	58
<i>Закарина Н.А., Дәлелханұлы О., Корнаухова Н.А.</i> Түрлендірілген тағандық монтмориллонитке қондырылған цеолитқұрамды Pt-катализаторлардың изомерлеуші белсенділігіне көлемдік жылдамдық пен температураның әсері (ағылшын тілінде).....	64
<i>Мофа Н.Н., Садықов Б.С., Баккара А.Е., Приходько Н.Г., Лесбаев Б.Т., Мансуров З.А.</i> Алюминий және магний бөлшектерінің беттерін механохимиялық өңдеу режимінде модифицирлеу – жылусыйымды композиттер алу тәсілі (ағылшын тілінде).....	71
<i>Буканова А.С., Қайрлиева Ф.Б., Сақипова Л.Б., Панченко О.Ю., Қарабасова Н.А., Насиров Р.Н.</i> Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі IV периодының байланыстырушы d-элементтері (ағылшын тілінде).....	80
<i>Нуркенов О.А., Ибраев М.К., Фазылов С.Д., Такибаева А.Т., Кулаков И.В., Туктыбаева А.Е.</i> Халкондар – биологиялық белсенді заттар синтезіндегі синтондар (ағылшын тілінде).....	85
<i>Жанымханова П.Ж., Ғабдуллин Е.М., Тұрмұхамбетов А.Ж., Әдекенов С.М.</i> <i>Aconitum L.</i> туыстас өсімдіктердің алкалоидты түрлері (ағылшын тілінде).....	99
<i>Калиманова Д.Ж., Калимукашева А.Д., Галимова Н.Ж.</i> Каспийдің солтүстік-шығыс бөлігінің геохимиялық зерттеулерінің нәтижелері (жайық өзені су түбі шөгінділеріндегі мұнай өнімдері).....	110
<i>Жанмолдаева Ж.К., Қадірбаева А.А., Сейтмағзимова Г.М., Алтыбаев Ж.М., Шапалов Ш.К.</i> Қос суперфосат негізінде органоминаралды тыңайтқышты дайындау әдісі бойынша .....	115
<i>Туребекова Г.З., Шапалов Ш.К., Алпамысова Г.Б., Исаев Ф.И., Бимбетова Г.Ж., Керімбаева К., Бостанова А.М., Есеналиев А.Е.</i> Мұнай өндіру мен мұнай өңдеу қалдықтарын шиналық резиналар өндірісінде ұтымды пайдалану мүмкіндігі .....	120

\* \* \*

<i>Адилбекова А.О., Омарова Қ.И., Абдрахманова Ш.</i> Модельді мұнай эмульсияларына ионды емес баз ТВИН-20 және ТВИН-80-нің дезэмульсиялау әсері (орыс тілінде).....	125
<i>Баешов А., Баешова А.К., Абдувалиева У.А.</i> Электрорафинациялау кезінде мыс ұнтақтарының түзілуіне купроиндардың әсері (қазақ тілінде).....	132
<i>Мофа Н.Н., Садықов Б.С., Баккара А.Е., Приходько Н.Г., Лесбаев Б.Т., Мансуров З.А.</i> Алюминий және магний бөлшектерінің беттерін механохимиялық өңдеу режимінде модифицирлеу – жылусыйымды композиттер алу тәсілі (орыс тілінде).....	140
<i>Буканова А.С., Қайрлиева Ф.Б., Сақипова Л.Б., Панченко О.Ю., Қарабасова Н.А., Насиров Р.Н.</i> Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі IV периодының байланыстырушы d-элементтері (орыс тілінде).....	150
<i>Нуркенов О.А., Ибраев М.К., Фазылов С.Д., Такибаева А.Т., Кулаков И.В., Туктыбаева А.Е.</i> Халкондар – биологиялық белсенді заттар синтезіндегі синтондар (қазақ тілінде).....	155
<i>Жанымханова П.Ж., Ғабдуллин Е.М., Тұрмұхамбетов А.Ж., Әдекенов С.М.</i> <i>Aconitum L.</i> туыстас өсімдіктердің алкалоидты түрлері (орыс тілінде).....	170

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Байжуманова Т.С., Тунгатарова С.А., Ксандопуло Г., Жексенбаева З.Т., Сарсенова Р., Касымхан К., Кауменова Г., Айдарова А.О., Ержанов А.</i> Каталитическое окисление C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> смеси на полиоксидных катализаторах (на английском языке).....	6
<i>Калмаханова М.С., Масалимова Б.К., Тейшера Х.Г., Диас Туеста Ж.Л., Цой И.Г., Айдарова А.О.</i> Получение циркониевых катализаторов на основе столбчатых глин для пероксидного окисления 4-нитрофенола (на английском языке).....	14
<i>Нурлыбекова А.К., Янг Е., Дюсебаева М.А., Абилов Ж.А., Женис Ж.</i> Исследование химического состава <i>Ligularia Narupensis</i> (на английском языке).....	22
<i>Умирбекова Ж.Т., Атчабарова А.А., Кишибаев К.К., Токпаев Р.Р., Нечипуренко С.В., Ефремов С.А., Ергешев А.Р., Гостева А.Н.</i> Получение и исследование физико-химических свойств углеродных материалов на основе энергетического сырья РК (на английском языке).....	30
<i>Адильбекова А.О., Омарова К.И., Абдрахманова Ш.</i> Деэмульгирующее действие неионных ПАВ ТВИН-20 и ТВИН-80 на модельные нефтяные эмульсии (на английском языке).....	36
<i>Баешов А., Баешова А.К., Абдувалиева У.А.</i> Влияние купроионов на образование медных порошков при электрорафинировании меди (на английском языке).....	43
<i>Амерханова Ш.К., Журинов М.Ж., Шляпов Р. М., Уали А.С.</i> Анализ эффективности коллективно-селективного обогащения медно-свинцовой руды олеатом натрия в основной флотации (на английском языке).....	51
<i>Амерханова Ш.К., Журинов М.Ж., Шляпов Р. М., Уали А.С.</i> Оценка влияния селената и теллулата натрия на термодинамику аккумуляции тепла композитами на основе тиосульфата натрия (на английском языке).....	58
<i>Закарина Н.А., Дәлелханұлы О., Корнаухова Н.А.</i> Влияние объемной скорости и температуры на изомеризующую активность цеолитсодержащих Pd-катализаторов, нанесенных на модифицированный Таганский монтмориллонит (на английском языке).....	64
<i>Мофа Н.Н., Садыков Б.С., Баккара А.Е., Приходько Н.Г., Лесбаев Б.Т., Мансуров З.А.</i> Модифицирование поверхности частиц алюминия и магния в режиме механохимической обработки – способ получения энергоемких композиций (на английском языке).....	71
<i>Буканова А.С., Кайрлиева Ф.Б., Сакипова Л.Б., Панченко О.Ю., Карабасова Н.А., Насиров Р.Н.</i> Связывающие d-элементы I-VIII группы 4-го периода периодической системы Д.И. Менделеева (на английском языке).....	80
<i>Нуркенов О.А., Ибраев М.К., Фазылов С.Д., Кулаков И.В., Такибаева А.Т., Туктыбаева А.Е.</i> Халконы – синтоны в синтезе биологически активных веществ (на английском языке).....	85
<i>Жанымханова П.Ж., Габдуллин Е.М., Турмухамбетов А.Ж., Адекенов С.М.</i> Алкалоидоносные виды рода <i>Aconitum</i> L. (на английском языке).....	99
<i>Калиманова Д.Ж., Калимукашева А.Д., Галимова Н.Ж.</i> Результаты геохимических исследований северо-восточной части Каспия (нефтепродукты в донных отложениях в реки Урал).....	110
<i>Джанмолдаева Ж.К., Кадирбаева А.А., Сейтмагзимова Г.М., Алтыбаев Ж.М., Шапалов Ш.К.</i> По методу изготовления органоминерального удобрения на основе двойного суперфосфата.....	115
<i>Туребекова Г.З., Шапалов Ш.К., Алпамысова Г.Б., Исаев Г.И., Бимбетова Г.Ж., Керимбаева К., Бостанова А.М., Есеналиев А.Е.</i> Возможности рационального использования отходов нефтедобычи и нефтепереработки в производстве шинных резин.....	120
* * *	
<i>Адильбекова А.О., Омарова К.И., Абдрахманова Ш.</i> Деэмульгирующее действие неионных ПАВ ТВИН-20 и ТВИН-80 на модельные нефтяные эмульсии (на русском языке).....	125
<i>Баешов А., Баешова А.К., Абдувалиева У.А.</i> Влияние купроионов на образование медных порошков при электрорафинировании меди (на казахском языке).....	132
<i>Мофа Н.Н., Садыков Б.С., Баккара А.Е., Приходько Н.Г., Лесбаев Б.Т., Мансуров З.А.</i> Модифицирование поверхности частиц алюминия и магния в режиме механохимической обработки – способ получения энергоемких композиций (на русском языке).....	140
<i>Буканова А.С., Кайрлиева Ф.Б., Сакипова Л.Б., Панченко О.Ю., Карабасова Н.А., Насиров Р.Н.</i> Связывающие d-элементы I-VIII группы 4-го периода периодической системы Д.И. Менделеева (на русском языке).....	150
<i>Нуркенов О.А., Ибраев М.К., Фазылов С.Д., Кулаков И.В., Такибаева А.Т., Туктыбаева А.Е.</i> Халконы – синтоны в синтезе биологически активных веществ (на казахском языке).....	155
<i>Жанымханова П.Ж., Габдуллин Е.М., Турмухамбетов А.Ж., Адекенов С.М.</i> Алкалоидоносные виды рода <i>Aconitum</i> L. (на русском языке).....	170

## CONTENTS

<i>Baizhumanova T.S., Tungatarova S.A., Xanthopoulou G., Zheksenbaeva Z.T., Sarsenova R., Kassymkan K., Kaumenova G., Aidarova A.O., Erzhanov A.</i> Catalytic oxidation of a C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> Mixture on polyoxide catalysts (in English).....	6
<i>Kalmakhanova M.S., Massalimova B.K., Teixeira H.G., Diaz de Tuesta J.L., Tsoy I.G., Aidarova A.O.</i> Obtaining of zirconium catalysts based on pillared clays for peroxide oxidation of 4-nitrophenol (in English).....	14
<i>Nurlybekova A.K., Yang Ye., Dyusebaeva M.A., Abilov Zh. A., Jenis J.</i> Investigation of chemical constituents of <i>Ligularia Narynensis</i> (in English).....	22
<i>Umirbekova Zh.T., Atchabarova A.A., Kishibayev K.K., Tokpayev R.R., Nechipurenko S.V., Efremov S.A., Yergeshev A.R., Gosteva A.N.</i> The obtaining and investigation of physical and chemical properties of carbon materials based on power-generating raw materials RK (in English).....	30
<i>Adilbekova A.O., Omarova K.I., Abdrakhmanova Sh.</i> Demulsification effect of non-ionic surfactants TWEEN-20, TWEEN-80 on model water-in-oil emulsions (in English).....	36
<i>Bayeshov A., Bayeshova A.K., Abduvaliyeva U.A.</i> Influence of cuproions on copper powders formation in electrorefining of copper (in English).....	43
<i>Amerkhanova Sh.K., Zhurinov M.Zh., Shlyapov R. M., Uali A.S.</i> Analysis of efficiency of collective-selective copper-lead ore enrichment by sodium oleate in the main flotation (in English).....	51
<i>Amerkhanova Sh.K., Zhurinov M.Zh., Shlyapov R. M., Uali A.S.</i> Evaluation of the sodium selenite and tellurate to the thermodynamics of heat accumulation by composites based on sodium thiosulphate (in English).....	58
<i>Zakarina N.A., Dolelkhanyly O., Kornaukhova N.A.</i> Influence of space velocity and temperature on the isomerizing activity of zeolite-containing Pd- catalysts deposited on the pillared Tagan montmorillonite (in English).....	64
<i>Mofa N.N., Sadykov B.S., Bakkara A.E., Prikhodko N.G., Lesbayev B.T., Mansurov Z.A.</i> Modification of the surface of aluminum and magnesium particles under the conditions of mechanochemical treatment as a method of obtaining energy-intensive compositions (in English).....	71
<i>Bukanova A.S., Kairlieva F.B., Sakipova L.B., Panchenko O.Y., Karabasova N.A., Nasirov R.N.</i> Binding d-elements of group VIII of the 4 th period of the periodic system (in English) .....	80
<i>Nurkenov O.A., Ibrayev M.K., Fazylov S.D., Takibayeva A.T., Kulakov I.V., Tuktybayeva A.E.</i> Chalcones-synthons in synthesizing biologically active matters (in English).....	85
<i>Zhanymkhanova P.Zh., Gabdullin E.M., Turmukhambetov A.Zh., Adekenov S.M.</i> Alkaloid-bearing species of the genus <i>Aconitum</i> L. (in English).....	99
<i>Kalimanova D.Zh., Kalimukasheva A.D., Galimova N.Zh.</i> Results of geochemical investigations of the north-eastern part of caspian (oil products in the donal deposits in the ural river).....	110
<i>Dzhanmuldaeva Zh. K., Kadirbaeva A.A., Seitmagzimova G.M., Altybayev Zh.M., Shapalov Sh.K.</i> On the method of manufacture of organomineral fertilizer based on double superphosphate.....	115
<i>Turebekova G.Z., Shapalov Sh.K., Alpamysova G.B., Issayev G. I., Bimbetova G.Zh., Kerimbayeva K., Bostanova A.M., Yessenaliyev A.E.</i> The opportunities of the rational use of the waste of oil production and oil refining in the manufacture of tire rubber.....	120
* * *	
<i>Adilbekova A.O., Omarova K.I., Abdrakhmanova Sh.</i> Demulsification effect of non-ionic surfactants TWEEN-20, TWEEN-80 on model water-in-oil emulsions (in Russian).....	125
<i>Bayeshov A., Bayeshova A.K., Abduvaliyeva U.A.</i> Influence of cuproions on copper powders formation in electrorefining of copper (in Kazakh).....	132
<i>Mofa N.N., Sadykov B.S., Bakkara A.E., Prikhodko N.G., Lesbayev B.T., Mansurov Z.A.</i> Modification of the surface of aluminum and magnesium particles under the conditions of mechanochemical treatment as a method of obtaining energy-intensive compositions (in English).....	140
<i>Bukanova A.S., Kairlieva F.B., Sakipova L.B., Panchenko O.Y., Karabasova N.A., Nasirov R.N.</i> Binding d-elements of group VIII of the 4 th period of the periodic system (in Russian).....	150
<i>Nurkenov O.A., Ibrayev M.K., Fazylov S.D., Takibayeva A.T., Kulakov I.V., Tuktybayeva A.E.</i> Chalcones-synthons in synthesizing biologically active matters (in Kazakh).....	155
<i>Zhanymkhanova P.Zh., Gabdullin E.M., Turmukhambetov A.Zh., Adekenov S.M.</i> Alkaloid-bearing species of the genus <i>Aconitum</i> L. (in Russian).....	170

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации  
в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<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 04.08.2018.  
Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
11,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.