

ISSN 2224-5286

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**

**1 (415)**

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.  
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.  
JANUARY – FEBRUARY 2016**

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

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

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

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі  
**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Мангашян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

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, 2016

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

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**S.M. Adekenov**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkhitbayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

**V.Ye. Agabekov**, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2224-5286**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

---

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

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky  
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,  
e-mail: [orgcat@nursat.kz](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 1, Number 415 (2016), 59 – 63

**IRON AS THE BINDING ELEMENT OF THE SUBGROUP VIII B AND THE SUBGROUP VIII A IN THE D.I.MENDELEEV PERIODIC SYSTEM****R. Nasirov<sup>1</sup>, A. D. Kalimukasheva<sup>1</sup>, S. A. Tugaeva<sup>1</sup>, B. K. Kuspanova<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Atyrau state university named after H. Dosmukhamedov, Kazakhstan,<sup>2</sup>Atyrau Institute of Oil and Gas, Kazakhstan.

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

**Abstract.** In the article iron is regarded as a binding element between the subgroups VIII B and VIII A of the periodic system of D.I.Mendeleev and it is implemented as addition of the table of B.V.Nekrasov. This table can be used as an additional material in the independent work of students and undergraduates.

УДК 546.6

**Д. И. МЕНДЕЛЕЕВТИҢ ҚЫСҚА ПЕРИОДТЫ ЖҮЙЕСІНДЕ VIII B ЖӘНЕ VIII A ТОПТАРЫН БАЙЛАНЫСТЫРУШЫ ЭЛЕМЕНТ – ТЕМІР****Р. Насиров<sup>1</sup>, А. Д. Қалимұқашева<sup>1</sup>, С. А. Тоғаева<sup>1</sup>, Б. Қ. Құспанова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Қазақстан,<sup>2</sup>Атырау мұнай және газ институты, Қазақстан

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

**Аннотация.** Мақалада Д. И. Менделеевтің қысқа периодты жүйесінде VIII B және VIII A топтарын байланыстырушы элемент – темір екендігі және сол сияқты Б. В. Некрасов кестесіне толықтыру еңгізілді. Бұл кестені студенттер және магистранттардың жеке жұмыс жасауы кезінде қосымша материал ретінде пайдалануға болады.

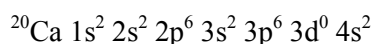
Д. И. Менделеевтің қысқа периодты жүйесі бойынша d- металдарды скандий элементінен бастап оқу кезінде, олардың p- және s-элементтермен байланысына да тоқтаған жөн.

Д. И. Менделеев жасаған элементтердің периодтық жүйесіндегі I-VIII топтардың қосымша топшаларын d-элементтер құрайды. Бұлар көбінесе ауыспалы металдар деп аталады. Өйткені d-элементтер үлкен периодтарда s және p элементтері аралығында орналасқан және олардың иондары  $nd^x$  ( $0 \leq x \leq 10$ ) күйлерінің бірімен сипатталады (мысалы,  $Sc^{3+}-d^0$ ,  $Zn^{2+}-d^{10}$ ).

Д. И. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі d-элементтердің алғашқысы-III топтың қосымша топшасында орналасқан реттік нөмері  $z=21$ , скандий металы болғандықтан ауыспалы металдар химиясын осы элементтен бастауды жөн көрдік.

Бұлайша қарастыруға ең алдымен скандийден бастап келесі элементтерде олардың реттік нөмірінің өсуіне сәйкес атомдарының сыртқы қабаттағы 4s орбиталының электрондармен толық болуына қарамастан, оған көршілес ішкі қабаттағы 3d орбитальдарының Клечковскийдің 2-ші ережесіне сәйкесті (бұл ереже алғаш рет скандийде және оның топшасында қолданысқа ие болды) біртіндеп жаңа электронмен толуы себеп болды. Бұл жерде айта кететін жай кальций ауыспалы

металдардың бірінші қатарындағы скандийдің алдында тұрған s-металл. Оның атомының электрондық құрылымы:



Калий және кальций металдары атомдарының 19-шы және 20-шы электрондары бос тұрған 3d және 4p орбиталдарға орналаспай Клечковскийдің бірінші ережесіне бағынып 4s орбитальға орналасуы, s және d-металдардың электрондық құрылымдары айырмашылықтарын көрсетумен қатар, терең байланысқа негіз болады. Өйткені, келесі 10 ауыспалы металдар қатары осы электрондық құрылымның жалғасы болып табылады.

Қосымша топтардағы металдарды Д. И. Менделеев кестесіндегі скандийден бастап оқытудың тағы бір басты негізі, ол IV периодтың бұл он элементі Д. И. Менделеев кестесіндегі қосымша топтар металдарының бастапқы элементтері және олар ауыспалы металдардың бірінші қатарын түзеді.

Келесі басты негіз, ол d-металдар химиясын Д. И. Менделеевтің қысқа периодты жүйесі бойынша оқыту кезінде байқалатын d-металдардың сәйкесті негізгі топ элементтерімен электрондық құрылымдарының ұқсастықтары мен қатар физикалық және химиялық қасиеттеріндегі ерекшеліктер. Мәселен, марганец металы VIII және VIIA тобының байланыстырушы элементі. Марганец VIII қосымша тобының d-элементі, оның аналогтары технеций және рений. Егер де марганецтің валенттік күйін хлор мен бром салыстырсақ, онда бром хлордың аналогы болып -1, 0, +2, +3, +4 тотығу дәрежелерінде табылады, ал +7 тотығу дәрежесінде аналог емес. Керісінше хлордан өзгеше марганец өзінің тотығу дәрежесінде +7 хлордың аналогы болып табылады [1].

Сол сияқты [2, 3] жұмыста +5 тотығу дәрежесінде V-ші топтың V және P, As d- және p-элементтерінің электрондық құрылымы және түзетін қосылыстарының ұқсастықтары мен ерекшеліктері сөз болады. Сонымен қатар олардың парамагниттік қасиеттері қарастырылады.

Б. В. Некрасов [4] ұсынған кесте бойынша I-VIIA негізгі топ элементтерін қосымша топша I-VIIIB элементтерінің электрондық формуласымен салыстырамыз. Ондағы мақсат олардың арасындағы ұқсастықтары мен ерекшеліктерді ажырату. Бұнда қосылыс кезіндегі элементтердің тотығу дәрежелерін ескеру қажет.

Б. В. Некрасов ұсынған кестенің артықшылығы мұндағы Sc, Ti, V, Cr, Mn, Cu, Zn элементтер өздерінің ең жоғары оң тотығу дәрежесінде сипаттамалық элементтер екендігі айтылды, ал бірақ аргон элементінің триадтың қайсысымен жоғарғы тотығу дәрежесінде ұқсас екендігі айтылмаған, сонымен қатар сутегі аталған кестеде F, Cl мен бірге VIIA топқа жатқызылады. Бірақ бұларды қателік деп айту қиын, ол тек тәжірибелік дәлелдердің сол кезде аздау болуынан деп ойлау қажет. Сутегі бос күйінде атмосфераның жоғарғы қабатында, ал қосылыс түрінде судың, саз балшықтың және кейбір минералдардың, өсімдік пен жануарлар денесінің, көмірдің және мұнайдың құрамына кіреді. Сутегі өзінің электрондық құрылымы жағынан сілтілік металдарға ұқсас, оның атомында сілтілік металдардың сыртқы қабатына ұқсас жалғыз s-электроны бар. Реакцияға түсу кезінде ол осы дара электронын беріп, оң зарядталған ион түзеді. Сутегінің тотығу дәрежесі +1 болғандықтан, оны Д. И. Менделеевтің периодтық жүйесінде сілтілік металдар мен бірге бірінші негізгі топтың жоғарысына орналастырады. Бірақ осыған қарамастан, сутегі элементінің химиялық қасиеттері жағынан галогендерге ұқсастау. Ескерте кетер жай: ол p элемент емес және оның өзіне электронды қосып алу қабілеті фторға және хлорға қарағанда анағұрлым төмен, сондықтан оны галогендер тобына қосу дұрыс емес [5-9].

Периодтық жүйенің VIIIB тобы үш триадқа біріккен (темір, рутений және осмий триадтары)

Период	4	5	6
Элементтер	Fe, Co, Ni	Ru, Rh, Pd	Os, Ir, Pt

Басқа топтар сияқты VIII топта, негізгі VIIIA және қосымша VIIIB топшаға бөлінеді. VIIIB топ элементтерін тік қатарға біріктірсек, онда олардың жеке айырмашылықтарын және өте жақын қасиеттерін білеміз. Мысалы, Fe қатары Ru, Os болады. Олардың максимал тотығу дәрежесі, группаның тік қатарының нөміріне тең. Рутений тетратотығы (RuO<sub>4</sub>) қатты кристалды, сары түсті, ал осмий тетратотығы (OsO<sub>4</sub>) түссіз. Екі қосылыста күшті тотықтырғыштар және улы болып табылады. Бұлар қышқылды қасиеті арқасында сілтілермен әрекеттесіп кешенді қосылыстар түзеді: K<sub>2</sub>[OsO<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>].

Элементтер	Fe	Ru	Os
Тотығу дәрежесі	2, 3, 4, 6, 8	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	2, 3, 4, 6, 8

Темірдің жиі кездесетін тотығу дәрежесі +2 және +3, ал көптеген туындыларында +4, +6 тотығу дәрежесін көрсетеді. Қазіргі кезде Fe (+8) темірдің тетратотығы (FeO<sub>4</sub>) алынғаны жөнінде мәлімет бар. Бұл алқызыл түсті өте тұрақсыз қосылыс [9]. Fe, Ru, Os бұл қатар элементтерден аммиакты синтездеуде өте активті катализаторлар болып табылады. Ал, Ar және Kr (VIIIА) элементтерімен көршілес бірінші d-элемент болып табылатын VIIIВ топтағы темірдің Fe электрондық құрылымын қарастырайық. Олардың атом күйіндегі және +2, +6, +8 тотығу дәрежелеріндегі электрондар саны берілген (1-кесте).

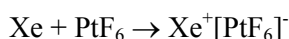
1-кесте – Темір, аргон және криптонның электрондық үйлесімін салыстыру

Тотығу дәрежесі	Fe (VIIIВ)	Ar (VIIIА)	Kr (VIIIА)
0	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> ] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
+2	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>6</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> ] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>
+6	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>2</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> ] 3s <sup>2</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>
+8	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	[1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ] 3d <sup>10</sup>

Мұнда VIIIВ топтың бастапқы d-элементі темір, ал оның аналогтары рутений және осмий. Бұлардың электрондық құрылымы және валенттіліктері бірдей. Ал, егер VIIIА 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 керісінше бұл максимал валенттілікте темір аргонның аналогы. Міне, бұл бізге темір металы VIIIА және VIIIВ топтарын байланыстырушы элемент екендігіне күмән келтірмейді (+8 тотығу дәрежесінде).

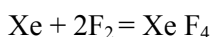
Ксенон химиясы басқа инертті газдарға қарағанда біршама дамыған: оның тотығу дәрежесі +1 ден +8-ге дейін өзгереді.

Химия ғылымының даму тарихында көптеген уақыт бойы инертті газдардың реакцияға түсу қабылеті жоқ деп есептелгенмен 1962 жылы Канада химигі Н. Бертелетт PtF<sub>6</sub> буымен Хе тотықтырып қызғылт сары түсті қатты өнімді синтездеп күтпеген жаналық ашты [10].

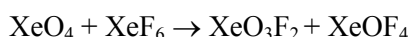


Мұнда PtF<sub>6</sub> ксенонның бір электронын өзіне қосып алады. Әрине, VIIIВ топшаның қосылысы PtF<sub>6</sub> химиялық қасиетін ауада да зерттей отырып, оның қоңыр-қызғылт түсі өзгеріп, нәтижесінде O<sub>2</sub><sup>+</sup>[PtF<sub>6</sub>]<sup>-</sup> түзілетінін байқады. Оның себебі оттег молекуласының иондалу энергиясымен ксенонның иондалу энергиясы шамалас (O<sub>2</sub> → O<sub>2</sub><sup>+</sup>+e<sup>-</sup>, иондалу энергиясы 1135 кДж/моль). Сондықтан да оттег гексафтороплатинатына ұқсас ксенон гексафтороплатинаты түзіледі.

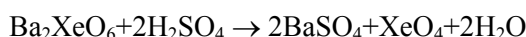
Іле шала ксенон не криптонды қыздырғанда фтормен орнықты қосылыс түзілетіні анықталды:



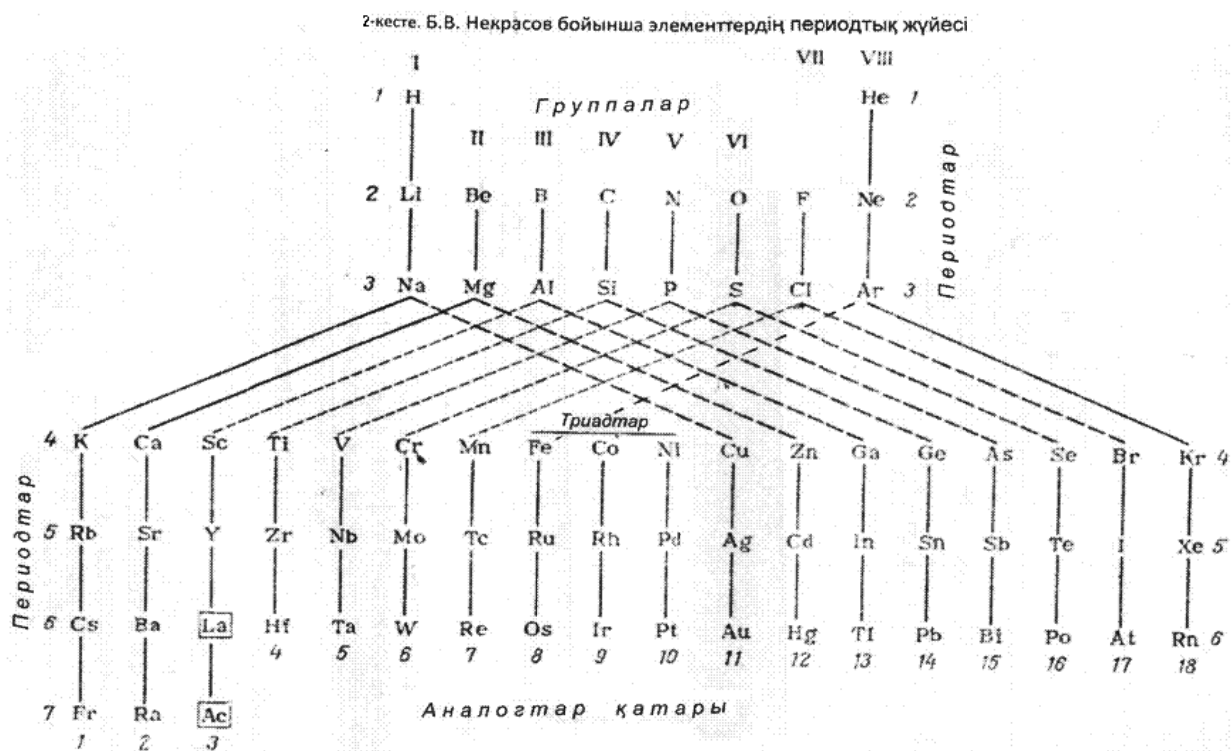
Ал, ксенонның жоғарғы тотығу дәрежесі +8 белгілі болған соң [10]:



оны VIIIА топқа жатқызды, сөйтіп нельдік топ жойылды. Ксенон тетратотығын (+8) ксенат тотығына (+8) суыз H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> әсер етіп бөлме жағдайында алуға болады:



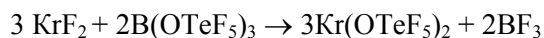
XeO<sub>4</sub> толығымен зерттелген жоқ, бірақ электронография және ИҚ-спектрополиялық зерттеулер оның молекуласында OsO<sub>4</sub>, RuO<sub>4</sub> сияқты тетраэдрлік құрылымға ие болатындығын көрсетті.



Ксенонның туындылары (+6) – күшті тотықтырғыштар. Егерде оларға оданда күштірек тотықтырғыштармен әсер етсек, онда түзілген қосылыстардағы ксенон +8 тотығу дәрежесіне ие болады. Бұндай қосылыстарға ксенонның тетра тотығы  $\text{XeO}_4$  және екіфториді тотығы  $\text{XeO}_3\text{F}_2$  жатады. Бұларда  $\text{OsO}_4$  және  $\text{RuO}_4$  сияқты қышқылды қосылыстар.

Неон мен аргонға қарағанда криптон тобының асыл газдары ксенон мен радонның белсенділігі олардың атомдарының төмен ионизация потенциалынан болу керек деп түсіну қажет және олардың атомдарының үлкен мөлшерімен, сол сияқты He-Ne-Ar-Kr-Xe қатарында поляризациялану дәрежесінің өсуімен түсіндіріледі. Өзінің иондалу энергиясының (15,76 эВ) жоғарылығынан аргонның электрондық құрылымы өте орнықты, сондықтанда одан валенттік қосылыстар алу өте қиын.

He, Ne және Ar үшін орнықты қосылыстар белгісіз [5]. Ал, асыл газ криптон үшін химиялық қосылыстар ксенонға қарағанда азырақ. Криптонның фторлы қосылыстарынан  $\text{KrF}_2$ ,  $\text{KrF}_4$  басқа, ЯМР-спектроскопия көмегімен  $^{19}\text{F}$ ,  $^{17}\text{O}$  ядролары бойынша алғаш рет құрамында Kr-O байланысы бар қосылыс синтезі бақыланды [12]:



Өзінің салыстырмалы түрде атом (молекула) мөлшерінің үлкендігіне байланысты, аргон гелий мен неонға қарағанда молекула аралық байланыстар түзуге өте икемді.

Ar, Kr және Xe үшін гидрохинон  $1,4\text{-C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$  және сумен клатратты қосылыстары белгілі болды. Клатраттар инертті газдарды сақтау үшін пайдаланылды.

VIII және V топта болған жайларға ұқсас III, IV, VI, VII, I және II топтардағы Si, Ti, Cr, Mn, Cu, Zn – элементтер байланыстырушы элементтер екендігі дәлелденді [1, 13, 14]. Осы айтылғандарды ескеріп, Б. В. Некрасов кестесіне (2-кесте) толықтыру енгізіп, оны студенттер және магистранттармен жеке жұмыс жасау кезінде қосымша материал ретінде пайдаланамыз.

Бұл кестені пайдаланып, элементтердің Д. И. Менделеев жасаған қысқа түрдегі периодтық жүйесі құрылымы заңдылығына теориялық түсінік беруге болады.



## ӘДЕБИЕТ

- [1] Насиров Р. Периодтық жүйенің VII тобының р- және d-элементтерін бір-бірімен салыстыру және олардың парамагниттік қасиеттерінің қолданылуы// Доклады НАН РК, 2015. №4. С.95-100.
- [2] Насиров Р. Жұбандық А.С. Д.И.Менделеевтің периодтық жүйесіндегі V топтың р- және d-элементінің электрондық құрылымын және қасиеттерін салыстыру// Известия НАН РК, Сер. химии и технологии. 2013. №3. С.44-51.
- [3] Насиров Р., Матвеева Э.Ф. Приём сравнения при изучении химии элементов// Химия в школе. 2013. №10. С.49-52.
- [4] Некрасов Б.В. Учебник общей химии (4-е изд., перераб.) М.: Химия, 1981. 560 с.
- [5] Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. 2 том. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. 671с.
- [6] Глинка Н.Л. Общая химия. Ленинград. Химия. 1987. 702 с.
- [7] Бірімжанов Б.А., Нұрахметов Н. Жалпы химия. Алматы. Ана тілі. 1991. 639 б.
- [8] Насиров Р. Жалпы және неорганикалық химия. Алматы «Ғылым». 2003. 360б.
- [9] Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. Высшая школа. 2001. 743с.
- [10] Bartlett N. Proc.Chem.Soc., 218 (1962).
- [11] Huston J.L. Inorg. Chem., 21.685-688 (1982)
- [12] J.C.P. Saunders, C.J. Schöbilgen. J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1576-1578(1989).
- [13] Құспанова Б.К., Насиров Р., Баймұқашева Ғ.К. ІА негізгі топ және ІВ қосымша топша элементтерінің парамагниттік қасиеттері және оларды пайдалану// Известия НАН РК, Сер. химии и технологии. 2015. №4. С.61-65.
- [14] Насиров Р. Жоғарғы оқу орындарының химия мамандығы студенттеріне қосымша топ металдары химиясын оқыту// Известия НАН РК, Сер. химии и технологии. 2015. №4. С.66-71.

## REFERENCES

- [1] Nasirov R. Periodtyk zhyjenin VII tobynyn r- zhəne d-jelementterin bir-birimen salystyru zhəne olardyң paramagnittik qasiyetterinіn qoldanylyu// Doklady NAN RK, 2015. №4. S.95-100.
- [2] Nasirov R. Zhybandyq A.S. D.I.Mendeleevtin periodtyk zhyjesindegi V toptyn r- zhəne d-jelementinіn jelektrondyk qurylymyn zhəne qasiyetterin salystyru// Izvestiya NAN RK, Ser. himii i tehnologii. 2013. №3. S.44-51.
- [3] Nasirov R., Matveeva Je.F. Prijom sravnenija pri izuchenii himii jelementov// Himija v shkole. 2013.№10.S.49-52.
- [4] Nekrasov B.V. Uchebnik obshhej himii (4-e izd., pererab.) M.: Himija, 1981. 560 s.
- [5] Grinvud N., Jernsho A. Himija jelementov. 2 tom. M.: BINOM. Laboratorija znaniy. 2008. 671s.
- [6] Glinka N.L. Obshhaja himija. Leningrad. Himija. 1987. 702 s.
- [7] Birimzhanov B.A., Nyraxmetov N. Zhalpy himija. Almaty. Ana tili. 1991. 639 b.
- [8] Nasirov R. Zhalpy zhəne anorganikalыq himija. Almaty «Fylym». 2003. 360b.
- [9] Ahmetov N.S. Obshhaja i neorganicheskaja himija. M. Vysshaja shkola. 2001. 743s.
- [10] Bartlett N. Proc.Chem.Soc., 218 (1962).
- [11] Nuston J.L. Inorg. Chem., 21.685-688 (1982)
- [12] J.C.P. Saunders, C.J. Schöbilgen. J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1576-1578(1989).
- [13] Құспанова Б.К., Nasirov R., Bajmұqasheva Ғ.К. ІА negizgi top zhəne ІV qosymsha topsha jelementterinіn paramagnittik qasiyetteri zhəne olardy pajdalanu// Izvestiya NAN RK, Ser. himii i tehnologii. 2015. №4. S.61-65.
- [14] Nasirov R. Zhoғarғy oqu oryndarynıң himija mamandyry studentterine qosymsha top metaldary himijasyn oqytu // Izvestiya NAN RK, Ser. himii i tehnologii. 2015. №4. S.66-71.

**ЖЕЛЕЗО КАК СВЯЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ В ПОДГРУППЕ VIII В И ПОДГРУППЕ VIII А  
В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

**Р. Насиров<sup>1</sup>, А. Д. Калимукашева<sup>1</sup>, С. А. Тогаева<sup>1</sup>, Б. К. Құспанова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамбедова, Казахстан,

<sup>2</sup>Атырауский институт нефти и газа, Казахстан

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

**Аннотация.** В статье железо рассматривается как связывающий элемент между подгруппой VIII А и подгруппой VIII В в периодической системе Д. И. Менделеева и внедряется как дополнение в таблицу Б. В. Некрасова. Данную таблицу можно использовать в качестве дополнительного материала в самостоятельной работе студентов и магистрантов.

Поступила 03.12.2015г.

## **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/>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 02.02.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
6,75 п.л. Тираж 300. Заказ 1.