

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**

**3 (429)**

**МАМЫР – МАУСЫМ 2018 ж.**

**МАЙ – ИЮНЬ 2018 г.**

**MAY – JUNE 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 (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](mailto:orgcat@nursat.kz)

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

ISSN 2224-5286

Volume 3, Number 429 (2018), 79 – 85

УДК 542.8:544.14:539.19

**A.M. Tatenov, V.V. Savelyeva, A.S. Kaliev**

Euroasian technological university, Almaty, Kazakhstan.

[tatenov\\_adambek@mail.ru](mailto:tatenov_adambek@mail.ru), [vika-sova@mail.ru](mailto:vika-sova@mail.ru)**THE MECHANISM OF COMPOUND OF CHEMICAL ELEMENTS  
FOR THE TABLE OF D.I. MENDELEYEV AND THE VIRTUAL  
INTERAKTIVIZATION IN THE PROGRAM ENVIRONMENT  
FLASH-CC, JAVA SCRIPT**

**Abstract.** It is asked creations of the virtual interactive laboratories with obviousness of deep mechanisms of chemical reactions at the atomic level in inorganic chemistry.

On the basis of a research practical use of results of the virtual laboratory operated (interactive) with visualization and animation of mechanisms course of processes, on inorganic and organic chemistry are planned. Will be applied to upgrading of tutoring, big saving of time (about 60% for assimilation of a subject), to self-contained carrying out research works, to development of creativity of students. The product will be used all system of secondary education (schools, lyceums, gymnasiums), all system of the higher education where study chemistry, research institutes and laboratories and also food, chemical, pharmaceutical, other technological industries.

**Keywords:** periodic system of elements, atom, electron, proton, neutron, atomic weight, Pauli's exclusion principle, rule Hunda, orbital, energy levels, valence.

УДК 542.8:544.14:539.19

**А.М. Татенов, В.В. Савельева, А.С. Калиев**

Евразийский технологический университет. Г. Алматы. Казахстан.

**МЕХАНИЗМ СОЕДИНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТАБЛИЦЫ  
Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА И ВИРТУАЛЬНАЯ ИНТЕРАКТИВИЗАЦИЯ  
В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ FLASH-CC, JAVA SCRIPT**

**Аннотация.** Ставится вопрос создания виртуальных интерактивных лаборатории с наглядностью глубинных механизмов химических реакций на атомарном уровне по неорганической химии.

На основе исследования планируются практические применения результатов виртуально-управляемой (интерактивная) лаборатории с визуализацией и анимацией механизмов протекания процессов, по неорганической и органической химии. Будут применяться для повышения качества обучения, большой экономии времени (около 60% на усвоение предмета), для самостоятельного проведения исследовательских работ, для развития творчества обучающихся. Продукт будут использовать вся система среднего образования (школы, лицеи, гимназии), вся система высшего образования где изучают химию, научно-исследовательские институты и лаборатории, а также пищевая, химическая, фармацевтическая, другие технологические индустрии.

**Ключевые слова:** периодическая система элементов, атом, электрон, протон, нейтрон, атомная масса, принцип Паули, правило Хунда, орбиталь, энергетические уровни, валентность,

### **Введение.**

Периодический закон – величайшее достижение химической науки, основа всей современной химии. С его открытием химия перестала быть описательной наукой, в ней стало возможным научное предвидение.

Периодический закон открыт Д. И. Менделеевым в 1869 г. Ученый сформулировал этот закон так: «Свойства простых тел, также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов» [1, 2].

Более детальное изучение строения вещества показало, что периодичность свойств элементов обусловлена не атомной массой, а электронным строением атомов.

Заряд ядра является характеристикой, определяющей электронное строение атомов, а следовательно, и свойства элементов. Поэтому в современной формулировке Периодический закон звучит так: свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от порядкового номера (от величины заряда ядра их атомов). Выражением Периодического закона является периодическая система элементов.

### **Периодическая система Д. И. Менделеева**

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева состоит из семи периодов, которые представляют собой горизонтальные последовательности элементов, расположенные по возрастанию заряда их атомного ядра. Периоды 1, 2, 3, 4, 5, 6 содержат соответственно 2, 8, 8, 18, 18, 32 элемента. Седьмой период не завершен. Периоды 1, 2 и 3 называют *малыми*, остальные – *большими*.

Каждый период (за исключением первого) начинается атомами щелочных металлов (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) и заканчивается благородным газом (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), которому предшествует типичный неметалл. В периодах слева направо постепенно ослабевают металлические и усиливаются неметаллические свойства, поскольку с ростом положительного заряда ядер атомов возрастает число электронов на внешнем уровне [2].

В первом периоде, кроме гелия, имеется только один элемент – водород. Его условно размещают в IA или VIIA подгруппе, так как он проявляет сходство и со щелочными металлами, и с галогенами. Сходство водорода со щелочными металлами проявляется в том, что водород, как и щелочные металлы является восстановителем и, отдавая один электрон, образует однозарядный катион. Больше общего у водорода с галогенами: водород, как и галогены неметалл, его молекула двухатомна, он может проявлять окислительные свойства, образуя с активными металлами солеподобные гидриды, например, NaH, CaH<sub>2</sub>.

В четвертом периоде вслед за Ca расположены 10 переходных элементов (декада Sc - Zn), за которыми находятся остальные 6 основных элементов периода (Ga - Kr). Аналогично построен пятый период. Понятие *переходный элемент* обычно используется для обозначения любого элемента с валентными d– или f–электронами.

Шестой и седьмой периоды имеют двойные вставки элементов. За элементом Ba расположена вставная декада d–элементов (La - Hg), причем после первого переходного элемента La следуют 14 f–элементов – *лантаноидов* (Ce - Lu). После Hg располагаются остальные 6 основных p–элементов шестого периода (Tl - Rn).

В седьмом (незавершенном) периоде за Ac следуют 14 f–элементов – *актиноидов* (Th - Lr). В последнее время La и Ac стали причислять соответственно к лантаноидам и актиноидам. Лантаноиды и актиноиды помещены отдельно внизу таблицы.

Таким образом, каждый элемент в периодической системе занимает строго определенное положение, которое отмечается *порядковым*, или *атомным*, номером [3].

В периодической системе по вертикали расположены восемь групп (I – VIII), которые в свою очередь делятся на подгруппы – *главные*, или подгруппы A и *побочные*, или подгруппы B. Подгруппа VIIIБ-особая, она содержит *триады* элементов, составляющих семейства железа (Fe, Co, Ni) и платиновых металлов (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt).

Сходство элементов внутри каждой подгруппы – наиболее заметная и важная закономерность в периодической системе. В главных подгруппах сверху вниз усиливаются металлические свойства и ослабевают неметаллические. При этом происходит увеличение устойчивости соединений элементов в низшей для данной подгруппы степени окисления. В побочных подгруппах – наоборот

– сверху вниз металлические свойства ослабевают и увеличивается устойчивость соединений с высшей степенью окисления.

### **Периодическая система и электронные конфигурации атомов**

Поскольку при химических реакциях ядра реагирующих атомов не изменяются, то химические свойства атомов зависят от строения их электронных оболочек.

Заполнение электронных слоев и электронных оболочек атомов происходит в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда.

#### **Принцип Паули (запрет Паули)**

Два электрона в атоме не могут иметь четыре одинаковых квантовых числа (на каждой атомной орбитали может находиться не более двух электронов).

Принцип Паули определяет максимальное число электронов, обладающих данным главным квантовым числом  $n$  (т.е. находящихся на данном электронном слое):  $N_n = 2n^2$ . На первом электронном слое (энергетическом уровне) может быть не больше 2 электронов, на втором – 8, на третьем – 18 и т. д.

В атоме водорода, например, имеется один электрон, который находится на первом энергетическом уровне в  $1s$  – состоянии. Спин этого электрона может быть направлен произвольно ( $m_s = +1/2$  или  $m_s = -1/2$ ). Следует подчеркнуть еще раз, что первый энергетический уровень состоит из одного подуровня –  $1s$ , второй энергетический уровень – из двух подуровней –  $2s$  и  $2p$ , третий – из трех подуровней –  $3s$ ,  $3p$ ,  $3d$  и т.д. Подуровень, в свою очередь, содержит орбитали, число которых определяется побочным квантовым числом  $l$  и равно  $(2l + 1)$ . Каждая орбиталь условно обозначается клеткой, находящийся на ней электрон – стрелкой, направление которой указывает на ориентацию спина этого электрона.

Расположение спинов определяется правилом Хунда, которое гласит: заполнение энергетических уровней происходит таким образом, чтобы суммарный спин был максимальным.

В атоме каждый электрон занимает свободную орбиталь с наиболее низкой энергией, отвечающей его наибольшей связи с ядром. В 1961 г. В.М. Клечковский сформулировал общее положение, согласно которому энергия электронных орбиталей возрастает в порядке увеличения суммы главного и побочного квантовых чисел ( $n + l$ ), причем в случае равенства этих сумм, меньшей энергией обладает орбиталь с меньшим значением главного квантового числа  $n$  [5, 7].

#### *Определение валентности*

Согласно по электронным формулам, все элементы VI A и VI B групп имеют электронные конфигурации законченные на  $p^4$  и  $d^{4-5}$ . В рамках электронной теории валентность атома определяется на основании числа непарных электронов, которые участвуют в образовании электронных пар с электронами других атомов.

В образовании химических связей участвуют только электроны, находящиеся на внешней оболочке атома. Поэтому максимальная валентность химического элемента – это число электронов во внешней электронной оболочке его атома.

Исходя из этого, все элементы VI A и VI B групп показывают разные валентности: II, III, IV, V, VI.

А в случаях этих трех элементов их валентность определяется явлением «проскока». Явление «проскока» представляет собой символическое перенесение одного из двух валентных  $s$ -электронов на  $d$ -подуровень, что отражает неравномерность удержания ядром внешних электронов.

*Определение способности вступать в реакцию элемента с другими элементами, причина ограниченности реакции химических элементов VI A и VI B групп*

Внешним уровнем атома называется самый далекий от ядра уровень, на котором еще есть электроны. Именно эта оболочка соприкасается при столкновении с внешними уровнями других атомов в химических реакциях. При взаимодействии с другими атомами кислород способен принять 2 дополнительный электрон на свой внешний уровень. При этом атом кислорода получит *завершенный*, то есть максимально заполненный внешний электронный уровень, на котором расположатся 6 электронов. И этим объясняется причина ограниченности реакции химических элементов. Исходя из этого, правила Гунда является аналогичным и для всех элементов этой группы.

Характеристики химических элементов закономерно изменяются в группах и периодах [13].

Поскольку химическая связь, строение атома, электронные оболочки атома влияют на свойства элемента, то способность вступать в реакцию элемента тоже зависят от этих факторов. Например, молекула кислорода состоит из двух атомов. Химическая связь ковалентная неполярная[].

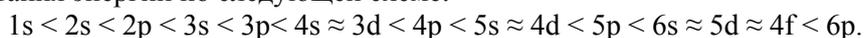
Кислород отличается высокой реакционной способностью, он окисляет многие вещества уже при комнатной температуре. Кислород образует соединения со всеми химическими элементами, кроме гелия, неона и аргона. С большинством элементов он взаимодействует непосредственно, кроме галогенов, за исключением фтора, золота и платины.

*Определение способности вступать в реакцию элемента с другими элементами, причина ограниченности реакции химических элементов лантаноидов*

Лантаноиды – это 14 элементов, следующих за лантаном, у которых к электронной конфигурации лантана последовательно добавляются 14 4f-электронов. В табл. 8.12 приведены электронные конфигурации лантаноидов и их наиболее устойчивые степени окисления [8]. Общая электронная конфигурация лантаноидов –  $4f^{2-14}5d^{0-1}6s^2$ .

**Интерактивизация и виртуализация на компьютере таблицы Менделеева и химических соединений элементов в программной среде Flash-CC, Java- script.** Анимационные образы в движении и работа с ними требует большого объема памяти. А для сокращения емкости памяти, использование для виртуальной –интерактивизаций процессов, Flash является очень эффективным. [14-17]. От основного векторно – графического формата Flash технологий сформировалась Shorewave Flash (SWF) – ответвление. Но, это не первый векторный формат, это механизм передачи Web – страницы к SWF как нахождение графического изображения, согласующего звена инструментального оборудования и графического изображения. Преимущество SWF- приложения это его легко переносимость в другую среду, т.е. этот формат используется в разных информационно – программной платформе ( в операционной системе Mac OS Macintosh, в ОС -Windows OS). Еще одна особенность SWF – построенные основные изображения не только принимают анимацию но и дополнительно, возможность создавать интерактивные элементы и аудио установки, а из них формировать интерактивную виртуальную лабораторию, очень удобны форматы SWF, CC – программной среды Flash. Еще одна причина популярности SWF – формата это очень легкое и удобное применение инструментов для других платформ разработка фирмы Macromedia. Например:-для создания мультимедийных презентаций применяют программный аппарат – Macromedia Director Shockwave Studio, - а для создания графических образов применяются программный аппарат – Macromedia Authorwave, Macromedia Course Builder. Поэтому среди Web – публикации самое узнаваемое и легко применяемая публикация это Macromedia Flash Web – дает возможность украсить каждый сайт анимацией и собрать полную страницу. Action Script Tools - позволяет Web- дополнение собрать эффективно и его новые языки аналогично похоже на сценарий Java Script, Action Script и с помощью редактора Devigger является решением часто применяемых элементов. Для виртуализации и интерактивизации электронных орбиталей, электронных конфигурации по каждому элементу таблицы Менделеева выбрана компьютерно-програмная среда в формате CC – программной среды Flash и Web- дополнение сценарий Java Script, Action Script и с помощью редактора Devigger. По каждому элементу таблицы Менделеева создавалось электронная конфигурация согласно закону Гунда. По правилу Гунда при заполнении электронами одинаковых по энергии орбиталей электроны располагаются в первую очередь по одиночке на каждой орбитали, и лишь потом начинается заселение этих орбиталей вторыми электронами.

Например электронная формула кислорода несет очень важную информацию: внешний электронный уровень кислорода заполнен электронами не до конца (на нем  $4+ 2= 6$  электронов) и до полного заполнения не хватает два электрона. Общий вид виртуально-интерактивной таблицы в названной программной среде приведен на рисунке-1. При нажатии любой кнопки автоматически изображаются в движущейся динамике электронные конфигурации любого химического элемента в плоском-2D и объемном- 3D формате, а также последовательность энергетических уровней в порядке возрастания энергии по следующей схеме:



В данной таблице Менделеева рисунка-1 приведены атомные массы, валентности, количество нейтронов, русское и английское наименование и электронные формулы для I (A, B) группы элементов. А также для каждого химического элемента I (A, B) группы приведены порядковые номера и электронные формулы в виде рисунков. Как указано в рисунке-1, порядковый номер химического элемента является атомным номером. Оно равно количеству протонов. Символом протона является Z. Для определения нейтрона используется формула:

$N = A - Z$  [9]. Исходя из формулы энергетических уровней и определяется способность химических элементов к химическим реакциям или соединениям.

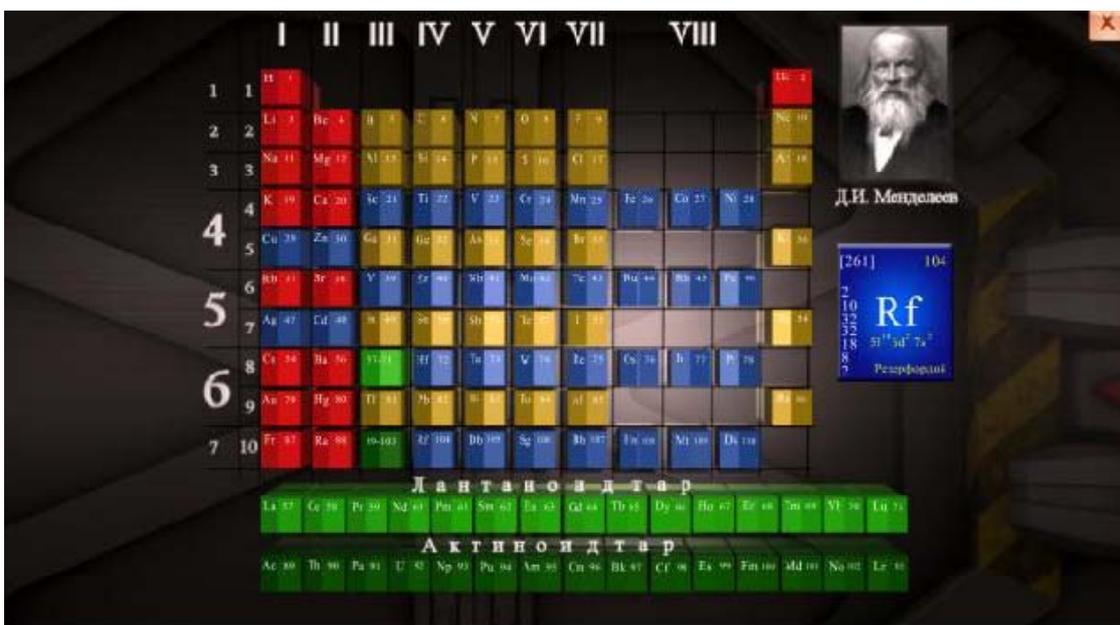


Рисунок 1- Виртуально-интерактивная периодическая таблица химических элементов Д.И.Менделеева

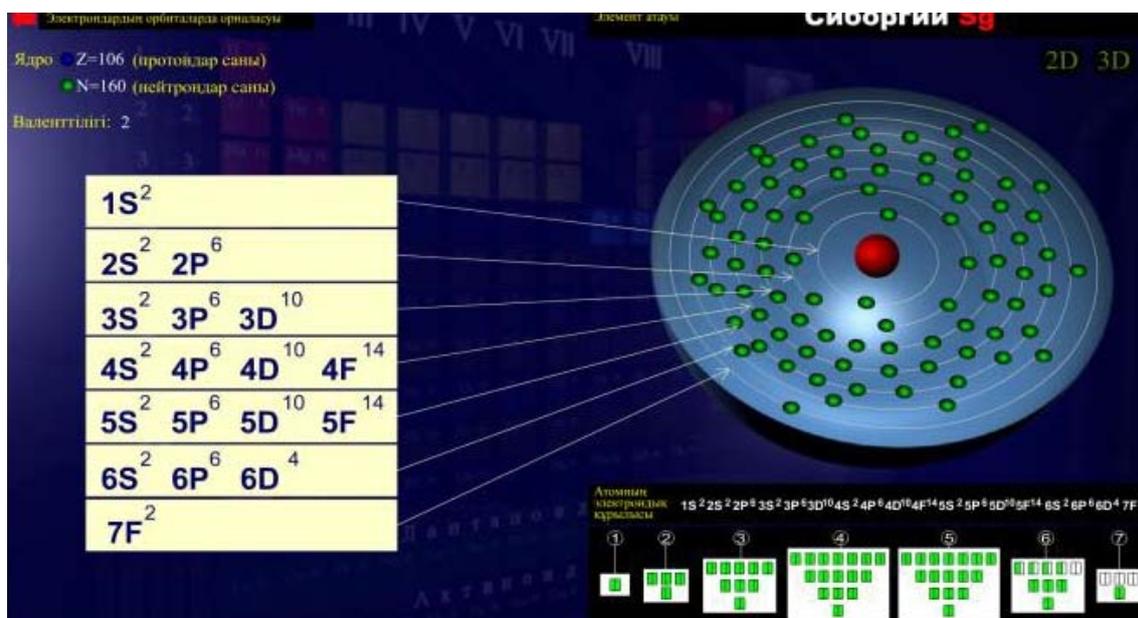


Рисунок 2 – Плоская картина электронных орбиталей элемента «Сиборгий» в движении, атомная масса, валентность, количество нейтронов и протонов, электронная формула энергетических уровней орбиталей

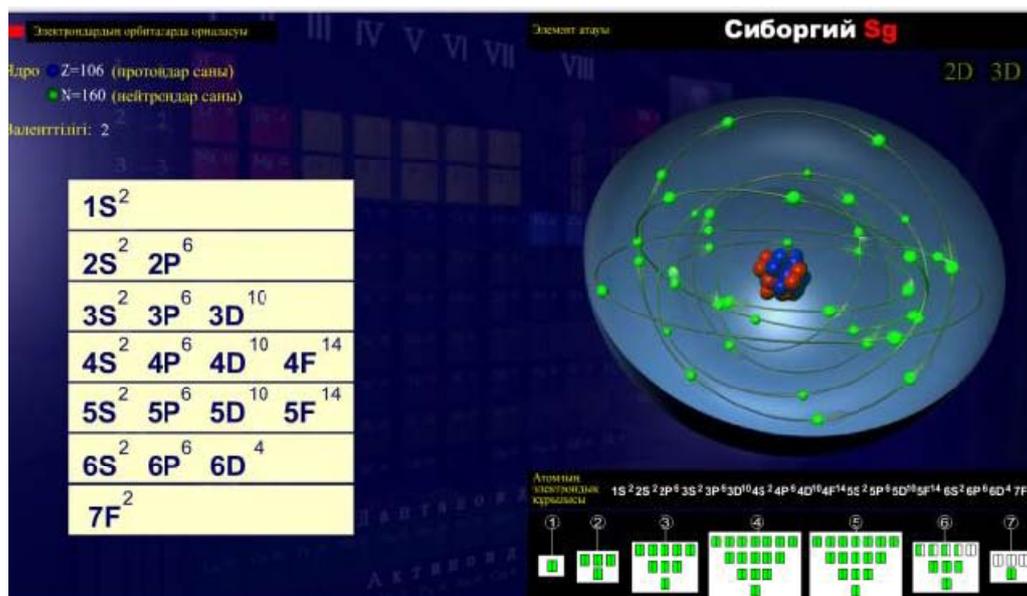


Рисунок 3 - Объемная картина электронных орбиталей элемента «Сиборгий» в движении, атомная масса, валентность, количество нейтронов и протонов, электронная формула энергетических уровней орбиталей

### Вывод

Создана виртуально-интерактивная-мультимедийная таблица периодической системы элементов Д.И. Менделеева на электронном носителе, как видно из данной таблицы, из формулы энергетических уровней и определяется способность химических элементов к химическим реакциям или к химическому соединению с другими элементами. На основе исследования планируются практические применения результатов виртуально-управляемой (интерактивная) лаборатории с визуализацией и анимацией механизмов протекания процессов, по неорганической и органической химии. Будут применяться для повышения качества обучения, большой экономии времени (около 60% на усвоение предмета), для самостоятельного проведения исследовательских работ, для развития творчества обучающихся. Продукт будут использовать вся система среднего образования (школы, лицеи, гимназии), вся система высшего образования, где изучают химию, научно-исследовательские институты и лаборатории, а также пищевая, химическая, фармацевтическая, другие технологические индустрии.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Периодический закон химических элементов // Энциклопедический словарь юного химика. 2-е изд. / Сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо. - М.: Педагогика, 1990. - С. 185. - ISBN 5-7155-0292-6.
- [2] [http://m.itest.kz/lekcija\\_neorganicheskaya\\_khimiya\\_nemetally](http://m.itest.kz/lekcija_neorganicheskaya_khimiya_nemetally) Некрасов Б. В., Основы общей химии, т. 1, 1973, с. 29.
- [3] Реми Г., Курс неорганической химии, т. 1, 1963, с. 29.
- [4] Messler R. W. The essence of materials for engineers. - Sudbury, MA: Jones & Bartlett Publishers, 2010. - P. 32.- ISBN 0763778338.
- [5] Агафшин Н. П. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. - М.: Просвещение, 1973. — 208 с.
- [6] Евдокимов Ю., К истории периодического закона. Наука и жизнь, № 5 (2009), - С. 12-15.
- [7] Макареня А. А., Рысев Ю. В. Д. И. Менделеев. - М.: Просвещение, 1983. - 128 с.
- [8] Макареня А. А., Трифонов Д. Н. Периодический закон Д. И. Менделеева. - М.: Просвещение, 1969. - 160 с.
- [9] Некрасов Б.В. Основы общей химии. - 3-е изд. - М.: Химия, 1973. - Т. 1. - 656 с.
- [10] Реми Г. Курс неорганической химии. - М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1963. -Т. 1. - 920 с.
- [11] Ахметов Н.С. Общая неорганическая химия. . - М.: 2001. - 743 с.
- [12] [va\\_gruppy\\_i\\_ikh\\_soedineniya\\_ru](#)

- [13] <http://www.alhimikov.net/elektronbuch/Page-6.html>
- [14] Adambek Tatenov, Akerke Shiynkulovna Amirkhanova, Victoria Viacheslavovna Savelyeva
- [15] Virtual-interactive visualization of atomic structures, electron configurations, energy levels in 3D format for the construction of virtual-interactive laboratories with the mechanisms of chemical reactions in inorganic and organic chemistry.- International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 11, Number 5 (2016) pp 3319-3321 © Research India Publications. <http://www.ripublication.com> 3319
- [16] Дронов В. Macromedia Flash MX. Экспресс-курс; БХВ-Петербург - Москва, 2003.-344с.
- [17] Никифорова Н. Г., Федоровская Р. А., Никифоров А. В. Работа в среде MacromediaFlash5; ИВЭСЭП-Москва, 2008.- 899 с.
- [18] Tatenov A.M., Askarova Sh.M. Virtual and Interactive Information Technology in Modeling Researches of Processes of Applied Problems of a Science. World Applied Sciences Journal, -30.(Management, Economics, Technology), 2014, pp.-144-148. ISSN.1818-4952.

УДК 542.8:544.14:539.19

**А.М. Тәтенов, В.В. Савельева, А.С. Калиев**

Еуразия технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

**Д.И.МЕНДЕЛЕЕВ ТАБЛИЦАСЫНДАҒЫ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ҚОСЫЛУ  
МЕХАНИЗМДЕРІН FLASH-CC, JAVA SCRIPT-БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ОРТАЛАРЫНДА  
ВИРТУАЛДАП-ИНТЕРАКТИВТЕНДІРУ**

**Аннотация.** Органикалық емес химиядан химиялық реакциялардың тереңдетілген механизмін көрнекілеу мақсатында виртуалды-интерактивті зертханалар жасауды сұрақ ретінде мақалада қойып отыр.

Осы зерттеулер нәтижесінде, органикалық және органикалық емес химиядан жасалған виртуалды-интерактивті зертханалар көмегімен көрнекіленген және анимацияланған реакция процесстерінің механизмін тәжірибе жүзінде қолданысқа жіберу көзделіп отыр. Бұндай қолданыс оқу сапасын арттыру мақсатында, оқу уақытын үнемдеуге (пәндерді меңгеруге кететін уақытты -60%-ға дейін), өз бетімен зерттеу жұмыстарын жүргізуге, оқушылардың шығармашылық қабілетін арттыруға көмектеседі. Жоба нәтижесін барлық білім салалары қолданады; мектептер, лицейлер, гимназиялар, химияны оқитын барлық жоғары білім жүйесі, ғылыми-зерттеу институттары, зертханалары, фармацевтика, химия, тамақ индустриялары.

**Түйін сөздер:** элементтердің периодтық жүйесі, атом, электрон, протон, нейтрон, атомдық масса, Паули принципі, Хунд ережесі, орбиталь, энергетикалық деңгейлер, валенттілік.

МАЗМҰНЫ

<i>Уразов К.А., Дергачева М.Б., Гременок В.Ф.</i> Полианалин қабықшаларының беткі морфологиясын зерттеу (ағылшын тілінде).....	6
<i>Тунгатарова С.А., Ксандопуло Г., Байжуманова Т.С., Жумабек М., Кауменова Г.Н., Амренова Н.А., Салиманова А.К., Райысов А.</i> Метанды синтез-газға Ni-Co-Mg-Ce катализаторлары қатысында құрғақ реформингілеу мен тотықтыру конверсиясы (ағылшын тілінде).....	13
<i>Леска Б., Тукибаева А., Калиева Н.</i> Күмістің бетінде адсорбцияланған Si-органикалық қосылыстар монокабаттарының құрылымы және электрохимиялық реакциялық қабілеттері (ағылшын тілінде).....	20
<i>Силачев И. Ю.</i> Анализ редкоземельных металлов в урановом сырье нейтронно-активационным и рентгенофлуоресцентным методами (ағылшын тілінде).....	28
<i>Қасенова Ш.Б., Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Тұртұбаева М.О., Қуанышбеков Е.Е.</i> Лантан және сілтілі металдардың жаңа наноөлшемді (нанокластерлік) кобальт-купрат-манганиттері және оларды рентгенографиялық тұрғыдан зерттеу (ағылшын тілінде).....	39
<i>Сағынтаева Ж.И., Қасенов Б.Қ., Қасенова Ш.Б., Тұртұбаева М.О., Қуанышбеков Е.Е.</i> Жаңа наноөлшемді (нанокластерлік) никелит-купрат-манганиттердің синтезі және рентгенографиясы (ағылшын тілінде).....	44
<i>Буканова А.С., Қайырлиева Ф.Б., Сақипова Л.Б., Панченко О.Ю., Қарабасова Н.А., Насиров Р.Н.</i> Тотығу – тотықсыздану реакцияларының жаңа қолданылуы (ағылшын тілінде).....	49
<i>Тәтенов А.М., Савельева В.В., Калиев А.С.</i> Д.И. Менделеев таблицасындағы химиялық элементтердің қосылу механизмдерін Flash-CC, Java script-бағдарламалық орталарында виртуалдап-интерактивтендіру (ағылшын тілінде).....	55
<i>Алтыбаев Ж.М., Шапалов Ш.К., Битемирова А.Е., Жанмулдаева Ж.К., Айтуреев М.Ж., Кенжибаева Г.С., Суйгенбаева А.Ж., Изтилеуов Г.</i> Фосфатты-кремнийлі ұсақты флюстеуші қоспалармен агломерациялау мүмкіндігін термодинамикалық зерттеу (ағылшын тілінде).....	61

\* \* \*

<i>Қасенова Ш.Б., Қасенов Б.Қ., Сағынтаева Ж.И., Тұртұбаева М.О., Қуанышбеков Е.Е.</i> Лантан және сілтілі металдардың жаңа наноөлшемді (нанокластерлік) кобальт-купрат-манганиттері және оларды рентгенографиялық тұрғыдан зерттеу (орыс тілінде).....	67
<i>Сағынтаева Ж.И., Қасенов Б.Қ., Қасенова Ш.Б., Тұртұбаева М.О., Қуанышбеков Е.Е.</i> Жаңа наноөлшемді (нанокластерлік) никелит-купрат-манганиттердің синтезі және рентгенографиясы (орыс тілінде).....	73
<i>Тәтенов А.М., Савельева В.В., Калиев А.С.</i> Д.И. Менделеев таблицасындағы химиялық элементтердің қосылу механизмдерін Flash-CC, Java script-бағдарламалық орталарында виртуалдап-интерактивтендіру (ағылшын тілінде).....	79

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Уразов К.А., Дергачева М.Б., Гременок В.Ф.</i> Исследование морфологии поверхности пленок полианалина (на английском языке) .....	6
<i>Тунгатарова С.А., Ксандопуло Г., Байжуманова Т.С., Жумабек М., Кауменова Г.Н., Амренова Н.А., Салиманова А.К., Райысов А.</i> Сухой реформинг и окислительная конверсия метана в синтез-газ в присутствии Ni-Co-Mg-Ce катализаторов (на английском языке).....	13
<i>Леска Б., Тукибаева А., Калиева Н.</i> Структура и электрохимическая реакционная способность монослоев Si-органических соединений, адсорбированных на поверхности серебра (на английском языке).....	20
<i>Силачев И.Ю.</i> Нейтрон-активациялык жэне рентгенфлуоресценттік әдістері арқылы урандық шикізаттағы жерде сирек кездесетін металдарды талдау (на английском языке).....	28
<i>Касенова Ш.Б., Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Туртубаева М.О., Куанышбеков Е.Е.</i> Новые наноразмерные (нанокластерные) кобальто-купрато-манганиты лантана и щелочных металлов и их рентгенографическое исследование (на английском языке) .....	39
<i>Сагинтаева Ж.И., Касенов Б.К., Касенова Ш.Б., Туртубаева М.О., Куанышбеков Е.Е.</i> Синтез и рентгенография новых наноразмерных (нанокластерных) никелито-купрато-манганитов лантана и щелочных металлов (на английском языке).....	44
<i>Буканова А.С., Кайрлиева Ф.Б., Сакипова Л.Б., Панченко О.Ю., Карабасова Н.А., Насиров Р.Н.</i> Новое применение окислительно-восстановительных реакций (на английском языке).....	49
<i>Татенов А.М., Савельева В.В., Калиев А.С.</i> Механизм соединения химических элементов таблицы Д.И.Менделеева и виртуальная интерактивизация в программной среде Flash-CC, Java script. (на английском языке).....	55
<i>Алтыбаев Ж.М., Шапалов Ш.К., Битемирова А.Е., Джанмулдаева Ж.К., Айтуреев М.Ж., Кенжибаева Г.С., Суйгенбаева А.Ж., Изтилеуов Г.</i> Термодинамическое исследование возможности агломерации фосфатно-кремнистой мелочи с флюсующими добавками (на английском языке).....	61

\* \* \*

<i>Касенова Ш.Б., Касенов Б.К., Сагинтаева Ж.И., Туртубаева М.О., Куанышбеков Е.Е.</i> Новые наноразмерные (нанокластерные) кобальто-купрато-манганиты лантана и щелочных металлов и их рентгенографическое исследование (на русском языке) .....	67
<i>Сагинтаева Ж.И., Касенов Б.К., Касенова Ш.Б., Туртубаева М.О., Куанышбеков Е.Е.</i> Синтез и рентгенография новых наноразмерных (нанокластерных) никелито-купрато-манганитов лантана и щелочных металлов (на русском языке).....	73
<i>Татенов А.М., Савельева В.В., Калиев А.С.</i> Механизм соединения химических элементов таблицы Д.И.Менделеева и виртуальная интерактивизация в программной среде Flash-CC, Java script. (на английском языке).....	79

CONTENTS

<i>Urazov K.A., Dergacheva M.B., Gremenok V.F.</i> Investigation of the surface morphology of polyaniline thin films (in English).....	6
<i>Tungatarova S.A., G. Xanthopoulou, Baizhumanova T.S., Zhumabek M., Kaumenova G.N., Amrenova N.A., Salimanova A.K., Raiyssov A.</i> Dry reforming and oxidative conversion of methane to synthesis gas in the presence of Ni-Co-Mg-Ce catalysts (in English).....	13
<i>Łęska B., Tukibayeva A., Kalieva N.</i> Structure and electrochemical reactivity OF Si-organic compounds monolayers adsorbed on silver surface (in English).....	20
<i>Silachyov I. Yu.</i> Determination of rare earths in uranium raw material by neutron activation analysis and x-ray fluorescence (in English).....	28
<i>Kasenova Sh.B., Kasenov B.K., Sagintaeva Zh.I., Turtubaeva M.O., Kuanyshbekov E.E.</i> New nano-sized (nanocluster) cobalt- cuprate -manganites of lanthane and alkaline metals and their X-ray diffraction study (in English).....	39
<i>Sagintaeva Zh.I., Kasenov B.K., Kasenova Sh.B., Turtubaeva M.O., Kuanyshbekov E.E.</i> Synthesis and X-ray of new nanosized (nanocluster) nickelite-cuprate-manganites of lanthanum and alkaline metals (in English).....	44
<i>Bukanova A.S., Kairlieva F.B., Sakipova L.B., Panchenko O.Yu., Karabasova N.A., Nasirov R.N.</i> New application of oxidation-reduction reactions (in English).....	49
<i>Tatenov A.M., Savelyeva V.V., Kaliev A.S.</i> The mechanism of compound of chemical elements for the table of D.I. Mendeleev and the virtual interaktivization in the program environment Flash-CC, Java script. (in English).....	55
<i>Altybayev Zh.M., Shapalov Sh.K., Bitemirova A.E., Dzhanmuldaeva Zh.K., Aitureyev M.Zh., Kenzhibayeva G.S., Suygenbayeva A.Zh., Iztileuov G.M.</i> Thermodynamic research of the possibility of phosphatic and siliceous fines sintering with the fluxing additives (in English).....	61

\* \* \*

<i>Kasenova Sh.B., Kasenov B.K., Sagintaeva Zh.I., Turtubaeva M.O., Kuanyshbekov E.E.</i> New nano-sized (nanocluster) cobalt- cuprate -manganites of lanthane and alkaline metals and their X-ray diffraction study (in Russian).....	67
<i>Sagintaeva Zh.I., Kasenov B.K., Kasenova Sh.B., Turtubaeva M.O., Kuanyshbekov E.E.</i> Synthesis and X-ray of new nanosized (nanocluster) nickelite-cuprate-manganites of lanthanum and alkaline metals (in Russian).....	73
<i>Tatenov A.M., Savelyeva V.V., Kaliev A.S.</i> The mechanism of compound of chemical elements for the table of D.I. Mendeleev and the virtual interaktivization in the program environment Flash-CC, Java script. (in English).....	79

---

---

**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 13.06.2018.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
5,6 п.л. Тираж 300. Заказ 3.