

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

2017 • 3

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

## БАЯНДАМАЛАРЫ

## ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.  
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редакторы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)  
**Боос Э.Г.** проф., академик (Қазақстан)  
**Величкин В.И.** проф., корр.-мүшесі (Ресей)  
**Вольдемар Вуйцик** проф. (Польша)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Гордиенко А.И.** проф., академик (Белорус)  
**Дука Г.** проф., академик (Молдова)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Тәжікстан),  
**Леска Богуслава** проф. (Польша),  
**Локшин В.Н.** проф. чл.-корр. (Қазақстан)  
**Нараев В.Н.** проф. (Ресей)  
**Неклюдов И.М.** проф., академик (Украина)  
**Нур Изура Удзир** проф. (Малайзия)  
**Перни Стефано** проф. (Ұлыбритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Ұлыбритания)  
**Омбаев А.М.** проф. (Қазақстан)  
**Өтелбаев М.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Садыбеков М.А.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Сатаев М.И.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Северский И.В.** проф., академик (Қазақстан)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Рамазанов Т.С.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Харин С.Н.** проф., академик (Қазақстан)  
**Чечин Л.М.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Харун Парлар** проф. (Германия)  
**Энджун Гао** проф. (Қытай)  
**Эркебаев А.Э.** проф., академик (Қырғыстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»  
ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)  
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 01.06.2006 ж.  
берілген №5540-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.  
Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[http://nauka-nanrk.kz\\_reports-science.kz](http://nauka-nanrk.kz_reports-science.kz)

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

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

Редакционная коллегия:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)  
**Боос Э.Г.** проф., академик (Казахстан)  
**Величкин В.И.** проф., чл.-корр. (Россия)  
**Вольдемар Вуйцик** проф. (Польша)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Гордиенко А.И.** проф., академик (Беларусь)  
**Дука Г.** проф., академик (Молдова)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Таджикистан),  
**Леска Богуслава** проф. (Польша),  
**Локшин В.Н.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Нараев В.Н.** проф. (Россия)  
**Неклюдов И.М.** проф., академик (Украина)  
**Нур Изура Удзир** проф. (Малайзия)  
**Перни Стефано** проф. (Великобритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Великобритания)  
**Омбаев А.М.** проф. (Казахстан)  
**Отелбаев М.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Садьбеков М.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сатаев М.И.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Северский И.В.** проф., академик (Казахстан)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Рамазанов Т.С.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Харин С.Н.** проф., академик (Казахстан)  
**Чечин Л.М.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Харун Парлар** проф. (Германия)  
**Энджун Гао** проф. (Китай)  
**Эркебаев А.Э.** проф., академик (Кыргызстан)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> [reports-science.kz](http://reports-science.kz)

---

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017 г.

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:****Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Boos E.G.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Voitsik Valdemar** prof. (Poland)**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)**Gordiyenko A.I.** prof., academician (Belarus)**Duka G.** prof., academician (Moldova)**Ilolov M.I.** prof., academician (Tadjikistan),**Leska Boguslava** prof. (Poland),**Lokshin V.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Narayev V.N.** prof. (Russia)**Nekludov I.M.** prof., academician (Ukraine)**Nur Izura Udzir** prof. (Malaysia)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ombayev A.M.** prof. (Kazakhstan)**Otelbayv M.O.** prof., academician (Kazakhstan)**Sadybekov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Satayev M.I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Severskyi I.V.** prof., academician (Kazakhstan)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Ramazanov T.S.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief**Kharin S.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Chechin L.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Kharun Parlar** prof. (Germany)**Endzhun Gao** prof. (China)**Erkebayev A.Ye.** prof., academician (Kyrgyzstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

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

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz> / [reports-science.kz](http://reports-science.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

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

ISSN 2224-5227

Volume 3, Number 313 (2017), 11 – 16

УДК 546.151+546.32+547-386+ 541.1

**Д. Бакытов<sup>1,2</sup>, А.С. Курманбеков<sup>2</sup>, Р.А. Исламов<sup>2</sup>, Н.А. Парецкая<sup>2</sup>,  
Р.А. Тамазян<sup>3</sup>, С.Ж. Токмолдин<sup>1</sup>, К.С. Мартиросян<sup>4</sup>, А.И. Ильин<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический  
университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан;<sup>2</sup>Научный центр противоинфекционных препаратов, Алматы, Казахстан;<sup>3</sup>Фонд «Центр исследования перспективных технологий», Ереван, Армения;<sup>4</sup>The University of Texas Rio Grande Valley, USA

\*E-mail: bakytovdaulet@gmail.com

**КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ КАЛИЯ С ИОДОМ  
И НЕКОТОРЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЛИГАНДАМИ,  
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ОБРАЗУЮЩИХСЯ СОЕДИНЕНИЙ**

**Аннотация.** В координационных соединениях калия и органических лигандов (аминокислоты, циклодекстрины и краун-эфир) катионы калия координируются преимущественно атомами кислорода карбонильных, гидроксильных и эфирных групп. Особенно интересны соединения йодида калия в комбинации с органическими молекулами в силу уникального свойства йода образовывать разные полийодидные анионы  $I^1$ ,  $I_2^0$ ,  $I_{2n+1}^{-1}$ ,  $I_{2n}^{-2}$  ( $n=1,2, 3\dots$ ), способствующий организации разнообразных структур. Специфическое электронное строение этих структур определяет разнообразие физических и биологических свойств этих соединений. Например, соединения циклодекстрина и трийодида показывают высокий потенциал термоэлектрического напряжения, а соединения с участием хиральных органических молекул и йодида калия определяют оптическую активность этих соединений. В статье анализируются существующие литературные данные по координационным соединениям с участием калия, йода и некоторых органических лигандов.

**Ключевые слова.** Калия иодид, трийодид, полийодид, координационное соединение, лиганд.

Катионы щелочных металлов натрия и калия распространены во всех живых организмах являясь компонентами неспецифических буферных систем. Эти катионы выполняют функцию кофакторов в ферментах, обеспечивают электрический потенциал клеток и транспорт веществ. Катионы натрия и калия чаще координируются атомами кислорода, входящие в состав карбонильной, эфирной и гидроксильной групп различных лигандов [1]. Значительный интерес представляют соединения, в которых металлы могут координироваться также другими электроотрицательными элементами, например йодом. Из-за большого ионного радиуса и удаления электронных оболочек от ядра, анион йода легко поляризуется и способен образовывать одномерные, двухмерные и трехмерные полийодиды [2]. Так, в результате взаимодействия йодистого калия и йода образуется простейший комплекс  $KI_3$  ( $I_2+KI \rightarrow [K]^+[I_3]^-$ ). Этот комплекс положен в основу многих фармацевтических препаратов. Поэтому координационные соединения, включающие в себе атомы калия и разные органические молекулы, представляют большой интерес с точки зрения разнообразия их физических и фармацевтических свойств. В частности, интересные свойства выявляются, если в координационном соединении в качестве органических молекул участвуют биологически активные лиганды: аминокислоты, пептиды и углеводы. В связи с большим научным интересом к таким соединениям, целью этой статьи являлся анализ существующих данных по координационным соединениям калия, йода и некоторых органических лигандов.

Среди координационных соединений калия выделяется особый класс веществ с участием в образовании структур галогенидов или полигалогенидов [2]. Разнообразие фармацевтических и физических свойств этих соединений может быть инициировано с одной стороны с особенностями

взаимодействий катионов калия со специальными атомами органических молекул и полианионов галогена, а с другой стороны с разнообразием кристаллических структур этих соединений.

В последние годы, координационные соединения с образованием многоядерных структур, особенно с гетерометаллическими кластерами приобрели особую значимость в связи с их интригующей молекулярной архитектурой и биологическими свойствами [3-5]. Интеграция ионов щелочных металлов в гетерометаллические кластеры может привести к новым материалам с возможным применением в магнитном упорядочении, каталитического и биологического распознавания [6-7]. Катионы щелочных металлов заслуживают большое внимание исследователей из-за их низкой поляризуемости и переменных координационных чисел, что позволяет построить полимерные устойчивые структуры с преобладающей способностью селективного переноса ионов [8]. Анализ литературных данных показывает, что хелатообразующие лиганды, содержащие O- и N-доноры, имеют тенденцию к координации между переходными металлами и щелочными металлами, наряду с другими связующими группами [9-12]. Комплексы переходных и щелочных металлов имеют первостепенное значение для разработки химиотерапевтических препаратов и создания инструментов для молекулярной биологии для химического видоизменения белков и нуклеиновых кислот [13-16]. Ярким примером многоядерной структуры является комплекс  $Ni_3-K$  и лиганды L-пролина (рис. 1), показывающий антимикробную активность. Наиболее интересной особенностью этого звездчатого комплекса является то, что он является первым примером гетерометаллического кластера, в котором катионы щелочных металлов соединены тремя молекулами воды с шестью ионами переходных металлов [3].

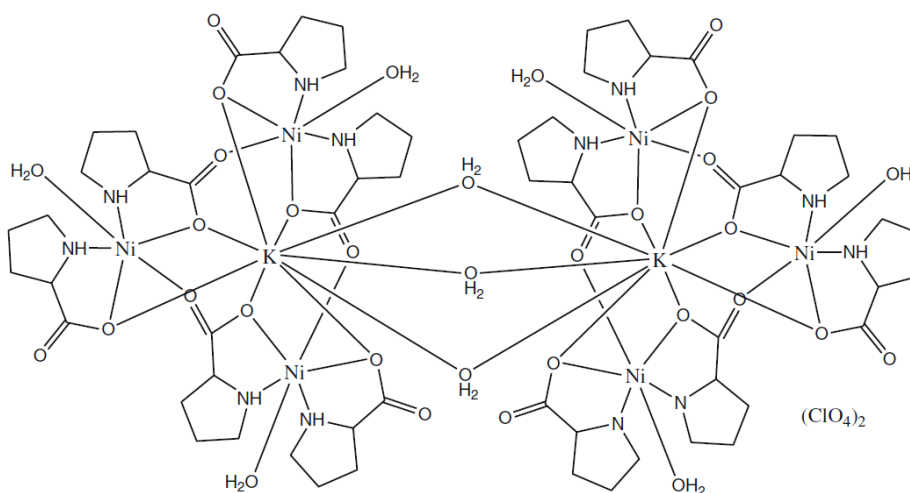


Рисунок 1 – Гетерометаллический комплекс  $Ni_3-K$  [3]

Ионный радиус калия обеспечивает разнообразие координаций, начиная с октаэдрической до девятивершинника и более. Например, в структуре дигидрата бетаин бромид калия  $(C_5H_{11}NO_2) \cdot KBr \cdot 2H_2O$  катионы калия координированы октаэдрическими атомами O и двумя молекулами воды [17]. В зависимости от температуры вблизи 150 K происходит структурный фазовый переход, но при этом в диапазоне температур 10-300 K не был обнаружен пьезоэлектрический эффект и это соединение принадлежит к семейству диэлектриков с общей формулой  $Bet \cdot KX$  (где, X = Cl, Br, I), [17,18]

В структурах  $(\text{ксантотоксин})_2 \cdot KI_3$  и  $(\text{глицин})_4 \cdot KI_3$  кристаллическая структура помимо органических молекул содержат катионы калия и анионы трииодида. В обеих структурах катионы калия координированы только атомами кислорода лигандов, а анионы трииодида расположены в пустотах структур, обеспечивая компенсацию положительного заряда катионов. В структуре  $(\text{ксантотоксина})_2 \cdot KI_3$  катионы калия координированы октаэдрически шестью атомами кислорода молекул ксантотоксина, а в структуре  $(\text{глицин})_4 \cdot KI_3$  ионы калия заключены в искаженной архимедовой антипризме из восьми кислородов молекул глицина [19]. Комплекс  $KI_3/KI_5$  антибиотика валиномицина является другим примером соединения полигалогенида калия с

пептидным органическим лигандом, где катион К координируется октаэдрически шестью атомами кислорода молекул лиганда. Шесть водородных связей с участием амидных атомов азота и карбонильных атомов кислорода образуют пояс вокруг молекулы [20]. Поэтому валиномицин влияет на высокоспецифичный транспорт ионов калия через мембрану клетки, что используется в научных исследованиях [21].

Макрогетероциклические соединения – краун-эфиры образуют стабильные комплексы с щелочными металлами ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ). В простых эфирах, являющихся слабыми основаниями Льюиса, катионы натрия и калия слабо координируются кислородом, тогда как, при образовании цикла ионы металлов связываются сильнее (рис. 2).

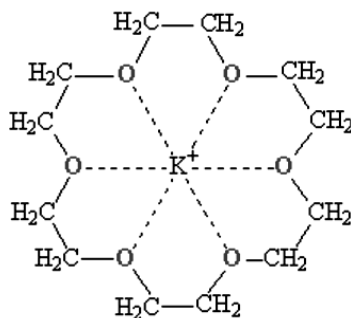


Рисунок 2 – 18-Краун-6 с координированным ионом калия

Эта структура моделирует некоторые антибиотики – ионофоры (валиномицин, нигерицин, моненсин, салиномицин, грамицидин), которые по такому же принципу связывают катион щелочного металла и транспортируют через мембрану клетки [21-23].

Хиральные краун-эфиры также являются интересными объектами для исследователей из-за их селективного комплексообразования с оптически активными аминокислотами или гликозидами. Молекулярная структура комплекса краун-эфира, содержащего альфа-бета-глюкопиранозид в качестве хиральной части с иодидом описана в [22-24].

Калийные соли производных *p*-трет-бутилкаликс[6]арен *p*-бромфенилаланина, в твердом состоянии образуют достаточно большие октамерные пустоты, которые были выявлены с помощью рентгеноструктурного анализа [25]. Исследование самоорганизующихся молекулярных капсул и молекулярных ячеек привлекательная часть супрамолекулярной химии [26-28]. Эти соединения могут служить как молекулярные контейнеры для включения гостевых молекул, применяются для изоляции нестабильных промежуточных продуктов [29-31], селективного распознавания молекул гостя [32-33], активации химических реакций [34-35]. В процессе самосборки, образование водородных связей и координации металла играют важную роль в создании уникальных капсульных структур, которые имеют большие размеры. Производные калиевых солей *p*-трет-бутилкаликс[6]-арена и *p*-бромфенилаланина в твердом состоянии образуют новую конструкцию октамерных капсульных структур. В кристалле богатой ионами калия, движущей силой самоорганизации являются координационные и ионные связи между остатками аминокислот и ионов калия [25].

Координационные соединения галогенидов или полигалогенидов калия с участием сахаридов или циклических полисахаридов в качестве лигандов, представляют другую интересную фамилию полуорганических соединений. Циклодекстрины (CD) представляют собой усеченными конусообразными циклическими олигосахаридами, составленные из шести, семи, восьми альфа-1,4-связанных D-глюкозы. Они имеют гидрофобные полости и первичные гидроксильные группы на узких сторонах макроциклов (голова), а также вторичные гидроксильные группы на других сторонах (хвост). Это заслуживает особое внимание, поскольку CD способны образовывать устойчивые комплексы включения с различными органическими соединениями в качестве молекул гостя [36,37]. В кристаллических структурах молекулы CD часто образуют каналы, связываясь друг с другом слабыми водородными связями [38]. При этом размер каналов определяется модификацией молекул циклодекстрина (альфа, бета или гамма). Например, в

структуре  $(\beta\text{-CD})_2 \cdot \text{KI}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  достаточно широкий канал позволяет зигзагам полийодида  $\text{I}_7^-$  приспосабливаться к конформации канала и размещаться в нем [39]. В работе [40] описаны кристаллические структуры комплекса включения гамма-циклодекстрина  $\cdot 12\text{-краун-4} \cdot \text{LiSCN}$  ( $\text{C}_{48}\text{H}_{80}\text{O}_{40} \cdot \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4 \cdot 1/3(\text{LiSCN}) \cdot 7,7\text{H}_2\text{O}$ ) и комплекса включения гамма-циклодекстрина  $\cdot 12\text{-краун-4} \cdot \text{KCl}$  ( $\text{C}_{48}\text{H}_{80}\text{O}_{40} \cdot \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4 \cdot 1/3(\text{KCl}) \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ). Три молекулы гамма-циклодекстрина сложены вдоль оси вращения четвертого порядка и формируют структуру типа канала. Внушительные размеры гамма-циклодекстринов позволяет им включать в себя достаточно объемистую молекулу 12-краун-4 с подходящей ориентацией. Эти комплексы включения проявляют избирательное включение ионов благодаря взаимодействиям катионов, краун-эфиров, и циклодекстринов. Например, из-за необычно длинных расстояний  $\text{Li}^+\text{-O}$  и коротких контактов между 12-краун-4 и молекул гамма-CD в  $(\text{C}_{48}\text{H}_{80}\text{O}_{40} \cdot \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4 \cdot 1/3(\text{LiSCN}) \cdot 7,7\text{H}_2\text{O})$ , нормальных  $\text{K}^+\text{-O}$  расстояний и коротких контактов гамма-CD в  $(\text{C}_{48}\text{H}_{80}\text{O}_{40} \cdot \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4 \cdot 1/3(\text{KCl}) \cdot 9\text{H}_2\text{O})$ , можно предположить, что соединение с литием менее стабильно, чем с калием [40].

Термоэлектрохимические элементы (ТЕС) преобразуют тепловую энергию в электрический потенциал при приложенной температурной разности между двумя электродами [41]. Экспериментально показано, что координационное соединение трийодида калия и циклодекстринов может быть компонентом термоэлектрохимических элементов [41,42], имеющих потенциал создания термоэлектрического напряжения на порядок выше, чем полупроводниковые материалы. В качестве редокс-активной молекулы гостя, служит трийодид, так как  $\alpha\text{-CD}$  проявляет эффективный хозяин-гость включение с этим умеренно гидрофобным анионом  $\text{I}_3^-$  [43,44]. Супрамолекулярное термоэлектрохимическое явление основано на зависящим от температуры включения и потенциала окислительно-восстановительной пары  $\text{I}_3^-$  в молекуле-хозяине (циклодекстрин).

Иодид калия в комбинации с органическими веществами также образует новые полурганоческие материалы с нелинейно-оптическими свойствами. Например, тиомочевина с иодидом калия образует термостабильные кристаллы  $\text{K}[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]\text{I}$  с эффективностью генерации второй гармоники (ГВГ) выше, чем у KDP. [45].

Включение йода и трийодида в полимеры увеличивает электрическую проводимость комплексов монозамещенных полиацетиленов (до  $10^{-4} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ ) [46]. Полийодиды обладают слабой фотоактивностью, однако поляризацию можно усилить взаимодействием с 3-тиофенометиламином. В результате образуется длинная цепь полийодида:  $(-\text{NH}_3 \cdot \text{I} \dots \text{I} \cdot \text{I}; -\text{N} \dots \text{I} \cdot \text{I})$ . При поглощении кванта света йодом образуются экситоны, которые ионизируются в электрическом поле. Электроны могут передаваться по цепочке полийодида, поскольку расстояние между ионами становится меньше, чем Ван дер Ваальсовый радиус [47,48]. Это дает возможность получить новые материалы, в которых в качестве проводников электрического тока выступают молекулы полийодида.

Анализ литературных данных по координационным соединениям полийодида калия показывает, что, несмотря на существующий интерес к физическим и биологическим свойствам этих соединений, они все еще остаются малоизученным классом веществ. Можно ожидать, что подходящий выбор компонентов позволит получать новые материалы с интересующими нас свойствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Vařák M, Schnabl J. (2016) Sodium and potassium ions in proteins and enzyme catalysis, *Met Ions Life Sci*, 16:259-290. DOI: 10.1007/978-3-319-21756-7\_8
- [2] Svensson PH, Kloo L. (2003) Synthesis, structure, and bonding in polyiodide and metal iodide-iodine systems, *Chem Rev*, 103:1649-1684. DOI: 10.1021/cr0204101
- [3] Nagasubramanian S, Jayamani A, Thamilarasan V, Aravindan G, Ganysan V, Sengottuevelan N. (2014) Hetero-metallic trigonal cage-shaped dimeric  $\text{Ni}_3\text{K}$  core complex of L-proline ligand: Synthesis, structural, electrochemical and DNA binding and cleavage activities *J Chem Sci*, 126:771-781. DOI: 10.1007/s12039-014-0617-9
- [4] Zhang Y-Y, Liu S-X, Du K-K, Xue M-X. (2010) A 3D-diamond-like coordination network of lead(II) complex: Synthesis, structure and luminescent property, *Inorg Chem Commun*, 13:641-644. DOI: 10.1016/j.inoche.2010.03.008
- [5] Guo Y-N, Xu G-F, Gamez P, Zhao L, Lin S-Y, Deng R-P, Tang J-K, Zhang H-J. (2010) Two-step relaxation in a linear tetranuclear dysprosium(III) aggregate showing single-molecule magnet behavior, *J Am Chem Soc* 132:8538- 8539. DOI: 10.1021/ja103018m
- [6] Koizumi S, Nihei M, Nakano M, Oshio H. (2005) Antiferromagnetic  $\text{Fe}^{\text{III}}$  ring and single-molecule magnet  $\text{Mn}^{\text{II}}_3\text{Mn}^{\text{III}}_4$ , *Wheel Inorg Chem*, 44:1208- 1210. DOI: 10.1021/ic0484203



- [7] Corazza F, Floriani C, Zehnder M. (1986) A non-symmetric di(benzenethiolato)cuprate(I) from the demetallation of N,N'-ethylenebis(acetylacetoniminato)copper(II), *J Chem Soc Chem Commun*:1270-1272. DOI: 10.1039/C39860001270
- [8] Lu J, Li F, Yuan D Q, Cao R. (2007) Assembly of two novel three-dimensional networks driven by Alkali metals with an irreversible structural conversion, *Polyhedron*, 26:2979-2986. DOI: 10.1016/j.poly.2007.01.057
- [9] Ray A, Rosair GM, Kadam R, Mitra S. (2009) Three new mono-di-trinuclear cobalt complexes of selectively and non-selectively condensed Schiff bases with N2O and N2O2 donor sets: Syntheses, structural variations, EPR and DNA binding studies, *Polyhedron*, 28:796-806. DOI: 10.1016/j.poly.2008.12.040
- [10] Metcalfe C, Thomas JA. (2003) Kinetically inert transition metal complexes that reversibly bind to DNA, *Chem Soc Rev* 32:215-224.
- [11] Yan A, Tong ML, Ji LN, Mao ZW. (2006) Double-strand DNA cleavage by copper complexes of 2,2'-dipyridyl with electropositive pendants, *Dalton Trans*, 17:2066-2071. DOI: 10.1039/B516132K
- [12] Cheng-Yong Z, Jing Z, Yan B W, Cai XY, Pin Y. (2007) Synthesis, characterization and studies on DNA-binding of a new Cu(II) complex with N1,N8-bis(1-methyl-4-nitropyrrole-2-carbonyl)triethylenetetramine, *J Inorg Biochem*, 101:10-18. DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2006.07.011
- [13] Leigh JKB, Jeffrey MZ. (2005) Metal complex–DNA interactions: from transcription inhibition to photoactivated cleavage, *Curr Opin Chem Biol* 9: 135-144. DOI: 10.1016/j.cbpa.2005.02.010
- [14] Shanta D, Pattubala ANR, Chakravarty AR. (2004) Intramolecular nucleophilic activation promoting efficient hydrolytic cleavage of DNA by (aqua)bis(dipyridoquinoxaline)copper(II) complex, *Dalton Trans*:697-698. DOI: 10.1039/B401383B
- [15] Raja A, Rajendiran V, Uma M P, Balamurugan R, Kilner C.A, Halcrow MA, Palanaiaandavar M. (2005) Copper(II) complexes of tridentate pyridylmethylethylenediamines: Role of ligand steric hindrance on DNA binding and cleavage, *J Inorg Biochem*, 99:1717-1732. DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2005.05.014
- [16] Lei L, Murthy NN, Joshua T, Zakharov L, Glenn P, Arnold LR, Kenneth DK, Rokita SE. (2006) Targeted guanine oxidation by a dinuclear copper(II) Complex at single stranded/double stranded DNA junctions, *Inorg Chem*, 45:7144-7159. DOI: 10.1021/ic0605930
- [17] Andrade LCR, Costa MMR, Pinto F, Paixão JA, Almeida A, Chaves MR, Klöpperpieper A, Kristallogr Z. (2000) Crystal structure of betaine potassium bromide dihydrate, C5H11NO2•KBr•2H2O, *NCS* 215:537-538
- [18] Almeida A, Chaves MR, Agostinho Moreira J, Pinto F, Klöpperpieper A. (1998) Betaine potassium iodide dihydrate: a new compound of betaine, *J Phys Condens Matter*, DOI:10:L773-L777
- [19] Herstein FH, Kapon M. (1980) Crystal structures of the triiodide salt-molecule complexes (Xanthotoxin)2-KI3 and (Glycine)4-KI3, *Zeitschrift für Kristallographie*, 153:73-78. DOI: 10.1524/zkri.1980.153.14.73
- [20] Neupert-Laves K, Dobler M. (1975) The Crystal structure of a K<sup>+</sup> complex of valinomycin, *Helvetica Chimica Acta*, 58:442-442. DOI: 10.1002/hlca.19750580212
- [21] Pinkerton M, Steinrauf LK, Dawkins P. (1969) The molecular structure and some transport properties of valinomycin, *Biochem and Biophys Res Com*, 35:512-518. DOI: 10.1016/0006-291X(69)90376-3
- [22] Stoddart JF. (1979) From carbohydrates to enzyme analogues, *Chem Soc Rev (London)*, 8:85-142. DOI: 10.1039/CS9790800085
- [23] di Cecare P, Gross B. (1979) Chiral crown ether synthesis by catalysis in a two phases system, *Synthesis*, 6:458. DOI: 10.1055/s-1979-28719.
- [24] Suwinska K, Pietraszkiewicz M, Lipkowski J. (1981) Synthesis and structure of a 1:1 complex of a chiral methyl 4,6-O-benzylidene-2,3-O-(1,2-bis(ethoxyethoxy)-benzenediyl) -  $\alpha$ , $\beta$ -D-glucopyranoside and potassium iodide, *J Mol Struct*, 75:121-127. DOI: 10.1016/0022-2860(81)85157-5
- [25] Tsukamoto K, Ohishi H, Hiyama Y, Maezaki N, Tanaka T, Ishida T. (2006) Self-assembled octameric cage constructed by the potassium salt of p-tert-butylcalix[6]arene p-bromophenylalanine derivative in the solid state, *Chem Commun*, 2006:3606-3608. DOI: 10.1039/B605555A
- [26] Conn MM, Rebek JJ. (1997) Self-assembling capsules, *Chem Rev*, 97:1647-1668. DOI: 10.1021/cr9603800.
- [27] Jasat A, Sherman JC. (1999) Carceplexes and hemicarceplexes, *Chem Rev*, 99:931-967. DOI: 10.1021/cr960048o
- [28] Warmuth R, Yoon J. (2001) Recent highlights in hemicarcerand chemistry, *Acc Chem Res*, 34:95-105. DOI: 10.1021/ar980082k.
- [29] Cram DJ, Tannerand ME, Thomas R. (1991) The Taming of cyclobutadiene, *Angew Chem Int Ed Engl*, 30:1024-1027. DOI: 10.1002/anie.199110241
- [30] Roachand P, Warmuth R. (2003) The Room-temperature stabilization of bicyclo[2.2.2]oct-1-ene and bicyclo[3.2.1]oct-1-ene, *Angew Chem Int Ed Engl*, 42:3039-3042. DOI: 10.1002/anie.200351120
- [31] Yoshizawa M, Kumazawa K, Fujita M. (2005) Room-temperature and solution-state observation of the mixed-valence cation radical dimer of tetrathiafulvalene, [(TTF)2]<sup>+</sup>, within a self-assembled cage, *J Am Chem Soc*, 127:13456-13457. DOI: 10.1021/ja053508g
- [32] Tashiro S, Tominaga M, Kawano M, Therrien B, Ozekiand T, Fujita M. (2005) Sequence-selective recognition of peptides within the single binding pocket of a self-assembled coordination cage, *J Am Chem Soc*, 127:4546-4547, DOI: 10.1021/ja044782y
- [33] Kerckhoffs JMCA, Cate MGJ, Mateos-Timoneda MA, van Leeuwen FWB, Snellink-Rue B, Spek AL, Kooijman H, Crego-Calama M, Reinhoudt DN. (2005) Selective self-organization of guest molecules in self-assembled molecular boxes, *J Am Chem Soc*, 127:12697-12708. DOI: 10.1021/ja0536973
- [34] Fiedler D, Bergmanand RG, Raymond KN. (2004) Supramolecular catalysis of a unimolecular transformation: aza-cope rearrangement within a self-assembled host, *Angew Chem Int Ed Engl*, 43:6748-6751, DOI: 10.1002/anie.200461776
- [35] Yoshizawa M, Takeyama Y, Kusukawa T, Fujita M. (2002) Cavity-directed, highly stereoselective [2+2] photodimerization of olefins within self-assembled coordination cages, *Angew Chem Int Ed Engl*, 41:1347-1349. DOI: 10.1002/1521-3773(20020415)41:8<1347::AID-ANIE1347>3.0.CO;2-X

- [36] Connors KA. (1997) The stability of cyclodextrin complexes in solution, *Chem Rev*, 97:1325. DOI: 10.1021/cr960371r
- [37] Wenz G. (1994) Cyclodextrins as building blocks for supramolecular structures and functional units, *Angew Chem Int Ed Engl*, 33:803. DOI: 10.1002/anie.199408031
- [38] Baudin C, Camara M, Navaza A. (2007) Supramolecular crystal structures of per(3,6-anhydro)- $\alpha$ -cyclodextrin grown from KCl or NaI solutions, *J Mol Struct*, 839:58-63. DOI: 10.1016/j.molstruc.2006.11.022
- [39] Betzel C, Hingerty B, Noltemeyer M, Weber G, Hamilton WSJA. (2004) ( $\beta$ -Cyclodextrin) $_2$ ·K $_7$ ·9 H $_2$ O. Spatial fitting of a polyiodide chain to a given matrix, *J Inc Phen*, 1:181-191. DOI: 10.1007/BF00656821
- [40] Kamitori S, Hirotsu K, Higuchi T. (1987) Crystal and molecular structures of double macrocyclic inclusion complexes composed of cyclodextrins, crown ethers, and cations, *J Am Chem Soc*, 109:2409-2414. DOI: 10.1021/ja00242a026
- [41] Zhou H, Yamada T, Kimizuka N. (2016) Supramolecular thermo-electrochemical cells: enhanced thermoelectric performance by host-guest complexation and salt-induced crystallization, *J Am Chem Soc*, 138:10502-10507. DOI: 10.1021/jacs.6b04923
- [42] Abraham TJ, MacFarlane DR, Pringle JM. (2011) Seebeck coefficients in ionic liquids –prospects for thermo-electrochemical cells, *J M Chem Commun*, 47:6260-6262. DOI: 10.1039/C1CC11501D
- [43] Ramette RW, Sandford RW. (1965) Thermodynamics of iodine solubility and triiodide ion formation in water and in deuterium oxide, *J Am Chem Soc*, 87:5001-5005. DOI: 10.1021/ja00950a005
- [44] Minns JW, Khan A. (2002)  $\alpha$ -Cyclodextrin-I $_3^-$  host-guest complex in aqueous solution: theoretical and experimental studies, *J Phys Chem A*, 106:6421. DOI: 10.1021/jp020628r.
- [45] Prakash JTJ, Vijayan N, Kumararaman S. (2008) Growth of tetrakis thiourea potassium iodide as new second order optical material, *Cryst Res Technol*, 43:423-427. DOI: 10.1002/crat.200711062
- [46] Petit MA, Soum AS. (1987) Properties of iodine complexes of monosubstituted polyacetylenes, *J Polym Sci*, 25:423-433. DOI: 10.1002/polb.1987.090250213
- [47] Yu H, Yan L, He Y, Meng H, Huang W. (2017) An unusual photoconductive property of polyiodide and enhancement by catenating with 3-thiophenemethylamine salt, *Chem Commun*, 53:432-435. DOI: 10.1039/C6CC08595D
- [48] Hardy CL, Shiver DF. (1986) Poly(ethylene oxide)-sodium polyiodide conductors: characterization, electrical conductivity, and photoresponse, *J Am Chem Soc*, 108:2887-2893. DOI: 10.1021/ja00271a017

ӘОЖ 546.151+546.32+547-386+ 541.1

**Д. Бакытов<sup>1,2</sup>, А.С. Курманбеков<sup>2</sup>, Р.А. Исламов<sup>2</sup>, Н.А. Парецкая<sup>2</sup>,  
Р.А. Тамазян<sup>3</sup>, С.Ж. Токмолин<sup>2</sup>, К.С. Мартиросян<sup>4</sup>, А.И. Ильин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы, Алматы, Қазақстан;

<sup>3</sup>Перспективалық технологиялар зерттеу орталығы фонды, Ереван, Армения;

<sup>4</sup>The University of Texas Rio Grande Valley, USA

## **ИОД ЖӘНЕ КЕЙБІР ОРГАНИКАЛЫҚ ЛИГАНДТАРМЕН КАЛИЙДІҢ КЕШЕНДІ ҚАЛЫПТАСУЫ, НӘТИЖЕСІНДЕ ПАЙДА БОЛҒАН ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚАСИЕТТЕРІ**

**Түйіндемe.** Калий катиондары басым түрде карбонильді, гидроксильді және эфир топтарының оттегі атомдары арқылы келісіледі. Мысалы, циклодекстриндер мен краун-эфирлері бар кешендерде. Галогендерде, әсіресе иод, қызықты болып табылады. Калий мен иодтың, сондай-ақ белгілі әрі қарапайым кешені болып  $[K]^+[I_3]^-$  трииодиді табылады. Иодтың бірегейлігі ретінде ұзақ, шексіз дерлік (I...I-I) полииодидті тізбектерді қалыптастыру қабілеті болып табылады. Олардың электронды құрылымын ескере отырып, оларды электр тогының молекулалық өткізгіштері және жартылай өткізгіштері ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Циклодекстрин мен трииодидтің қосылысында термоэлектрлік кернеу потенциалы жартылай өткізгіштерге қарағанда жоғары болып келеді. Калий иодиді органикалық молекулалармен ұштастыра отырып жаңа жартылай органикалық заттар класын құрайды. Хиральді органикалық молекуланың бар болуы олардың оптикалық белсенділігін анықтайды. Құрамына калий иодидтің қосылуы кристалдық құрылымының сызықсыз-оптикалық қасиеттерін күшейтеді.

**Түйін сөз.** Калий иодиді, трииодид, полииодид, келісімді қосылыс, лиганд.

## МАЗМҰНЫ

### Физика

*Бакытов Д., Курманбеков А.С., Исламов Р.А., Парецкая Н.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Мартиросян К.С., Ильин А.И.* Иод және кейбір органикалық лигандтармен калийдің кешенді қалыптасуы, нәтижесінде пайда болған қосылыстардың құрылымы мен қасиеттері..... 5

### Химия

*Алибеков Р.С., B.De Meulenaer, Серікбай Ф.Т.* Penicillium caseicola зеңімен дайындалған жұмсақ ірімшікті химиялық талдау..... 17

### Экономика

*Ламбекова А.Н., Нурғалиева А.М.* Банктердегі ішкі бақылаудың мазмұны, мақсаттары мен міндеттері..... 24

### Биология

*Сейлғазина С., Потороко И., Джаманова Г., Койгельдина А.* Қоректік элементтердің эспарцетпен сіңірілуіне қоршаған орта жағдайының әсері ..... 28

### Техникалық ғылымдар

*Сахметова Г.Е., Бренер А.М., Дильман В.В., Балабеков О.С., Ковалев Д.А.* Биогазды өндіру реакторларда масштабты өтпе және жылу мен массаны беру процестердің модельдеу ерекшеліктері..... 34

*Генбач А.А., Джаманкулова Н.О.* Жоғарғы үдемелі капиллярлық-кеуектік жылуалмастырғышты зерттеу және есептеу..... 41

*Қалимолдаев М.Н., Бияшев Р.Г., Рог О.А.* Ақпаратқа қол жеткізу саралау үлгісін құру үшін логикасын пайдаланыңыз..... 48

*Сүрімбаев Б.Н., Байқоңырова Ә.Ө., Болотова Л.С.* Алтын құрамды сульфидті кендерді гравитациялық байыту үрдісін зерттеу..... 55

*Машеков С.А., Нұртазаев А.Е., Нұғман Е.З., Абсадықов Б.Н., Машекова А.С.* Бес қапасты бойлық сыналы орнақта жұқа жолақтарды илемдеген кезде пішінбіліктердің иілуін имитациялы модельдеу ..... 61

*Бектүреєва Г.У., Койманова К.С., Мамитова А.Д., Мықтыбаев А.Д., Сағатов Д.А., Достай Ш.С., Ақтаева У.Ж., Жуматаева С.Б., Шапалов Ш.К.* Тағамдық қалдықты және азықты экструзиялық өңдеу..... 73

*Абилжанұлы Т., Абилжанов Д.Т., Солдатов В.Т., Альиурина А.С.* Пик-3,0 мал азығын кеңадымды жинағыш ұсақтағыштың эксплуатациянды-технологиялық көрсеткіштерді анықтау нәтижелері ..... 80

*Сағындықова А.* Көп факторлы эксперимент жоспарлау индукциялық жылытқыш әдісімен астық кептіргіш зерттеу..... 84

*Жакупбекова А.Е.* Университет ситуациялық модель ретінде ситуацияларды топтарға бөлу.....92

### Химия

*Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Молдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Жакупова А.Н.* Ауыр көмірсутегі шикізатының тепе-тең кинетикалық анализі ..... 97

*Закарина Н.А., Айтуғанова Ш.Ж., Волкова Л.Д., Ким О.К.* Лантанмен түрлендірілген НУ-цеолитті Al(2,5)NaHMM катализатордың активтілігін күрделі тәжірибелік реакторда зерттеу ..... 104

*Молдахметов З.М.* Қазақстан республикасы органикалық синтез және көмірхимиясы институтындағы ғылыми зерттеулердің жағдайы мен даму мәселелері..... 113

### Биология

*Булгакова О.В., Жаббаева Д.Б., Берсімбаев Р.І.* МикроРНК miR-155-5p Өкпе ісігінің патогенезіндегі рөлі ..... 121

*Жумабаева Б.А., Джанғалина Э.Д., Айташева З.Г., Лебедева Л.П., Зұлпұхар Ж.Т., Туысқанова М.* Алматы облысы жағдайындағы үрмебұршақ дәндерінің белоктық компоненттерінің белсенділігін анықтау..... 130

*Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К.* Тасымалданатын мыс катализаторы қатысында гидролитикалық гидрлеу әдісімен коза-пая целлюлозасынан қант спиртін алу процесін зерттеу ..... 140

### Жер туралы ғылым

*Салихов Т.Қ.* Батыс қазақстан облысында жобаланған «Бөкейорда» мемлекеттік табиғи резерватың территориясындағы өсімдік жамылғысының географиялық таралу заңдылықтары ..... 145

### Қоғамдық ғылымдар

*Абдрасилов Т., Қалдыбай Қ., Нурматов Ж.* Ислам философиясындағы адам мәселесі..... 155

*Бақтиярова А. Ж.* Қазақстан Республикасының ауылшаруашылығы саласының бүгінгі жағдайы мен негізгі мәселелері..... 164

*Болтаева А. А.* Қазақстандағы бизнестің әлеуметтік жауапкершілігінің дамуы..... 173

*Косдаулетова Р.Е., Досқалиева Б.Б., Ярдякова И.В.* Қазақстанның менеджментінің заманауи даму бағыттары... 180

*Жұмақаева Б. Д.* Саяси мінез құлық саясаттану ғылымының маңызды аспектілерінің бірі ..... 188

*Купешиова С.Т., Кареке Г.Т.* Жоғары белгісіздік жағдайында тиімді инновациялық жоба тәуекелдердің басқару жүйесін құру..... 194

*Мухтарова К.С., Ахметова З.Б., Ким И.А.* ЕурАзӘЖ елдеріндегі интернет маркетингі инфрақұрылымының дамуы..... 200

*Насимов М. Ө., Паридинова Б. Ж.* Қайта өркендеу дәуіріндегі зайырлы саяси ойлар мен еуропалық ағартушылық дәуірдегі саяси идеялар..... 207

*Сериқова М.А.* Салықтықәкімшілендіруаудиттіңтиімділігінмәселелері..... 215

*Тазабекова А.Ч.* Алматы қаласының өнеркәсібінде кәсіпкерліктің дамуының бағыттары ..... 225

*Темірбаева Д.М.* Қазақстанда балалармен үй аруашылықтарының бөлу үрдістері мен заңдылықтарын..... 233

*Торланбаева К.Ө.* Шоқан Уәлиханов қазақтардағы мұсылмандық туралы..... 244

СОДЕРЖАНИЕ

**Физика**

*Бакытов Д., Курманбеков А.С., Исламов Р.А., Парецкая Н.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Мартиросян К.С., Ильин А.И.* Комплексобразование калия с иодом и некоторыми органическими лигандами, структура и свойства образующихся соединений..... 5

**Химия**

*Алибеков Р.С., B.De Meulenaer, Серикбай Ф.Т.* Химический анализ мягкого сыра с плесенью созрелого с *Penicillium caseicola*..... 17

**Экономика**

*Ламбекова А.Н., Нурғалиева А.М.* Содержание, цели и задачи внутреннего контроля в банках..... 24

**Биология**

*Сейлғазина С., Потороко И., Джаманова Г., Койгельдина А.* Влияние условий окружающей среды на поглощение элементов питания эспарцетом..... 28

**Технические науки**

*Сахметова Г.Е., Бренер А.М., Дильман В.В., Балабеков О.С., Ковалев Д.А.* Особенности моделирования процессов передачи тепла и массы и масштабный переход в реакторах производства биогаза..... 34

*Генбач А.А., Джаманкулова Н.О.* Исследование и расчет высокофорсированного капиллярно-пористого теплообменника..... 41

*Калимолдаев М.Н., Бияшев Р.Г., Роз О.А.* Применение логики для построения моделей разграничения доступа к информации..... 48

*Суримбаев Б.Н., Байконурова А.О., Болотова Л.С.* Исследование процесса гравитационного обогащения золотосодержащих сульфидных руд..... 55

*Машеков С.А., Нуртазаев А.Е., Нугман Е.З., Абсадыков Б.Н., Машекова А.С.* Имитационное моделирование изгиба валков при прокатке тонких полос в пятиклетевом продольно-клиновом стане..... 61

*Бектуреева Г.У., Койманова К.С., Мамитова А.Д., Мықтыбаев А.Д., Сағатов Д.А., Достай Ш.С., Актаева У.Ж., Жуматаева С.Б., Шапалов Ш.К.* Экструзионная обработка кормов и пищевых отходов..... 73

*Абилжанулы Т., Абилжанов Д.Т., Солдатов В.Т., Альиурина А.С.* Результаты определения эксплуатационно-технологических показателей опытного образца широкозахватного подборщика – измельчителя кормов пик-3,0..... 80

*Сағындықова А.* Исследования процесса сушки зерна посредством индукционных нагревателей методом планирования многофакторного эксперимента..... 84

*Жақупбекова А.Е.* Университет как ситуационная модель классификация проблемных ситуаций..... 92

**Химия**

*Ахметқаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Мулдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Жақупова А.Н.* Равновесно-кинетический анализ твердого углеводородного сырья..... 97

*Закарина Н.А., Айтүганова Ш.Ж., Волкова Л.Д., Ким О.К.* Испытания активности модифицированного лантаном НУ-цеолитного катализатора на Al(2,5)NaНММ в крупненьных лабораторных реакторах..... 103

*Мулдахметов З.М.* Состояние и проблемы развития научных исследований в институте органического синтеза и углехимии РК..... 113

**Биология**

*Булгакова О.В., Жабаева Д.Б., Берсимбаев Р.И.* Роль микроРНК miR-155-5p в патогенезе рака легкого..... 121

*Жумабаева Б.А., Джангалина Э.Д., Айташева З.Г., Лебедева Л.П., Зултухар Ж.Т., Туысканова М.* Определение активности белковых компонентов семян фасоли обыкновенной в условиях алматинской области..... 130

*Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К.* Исследование процесса получения из целлюлозы гуза-паи сахарного спирта методом гидролитического гидрирования в присутствии нанесенного медного катализатора..... 140

**Науки о Земле**

*Салихов Т.К.* Географические закономерности распределения растительного покрова на территории проектируемого государственного природного резервата «Бокейорда» западно-казахстанской области..... 145

**Общественные науки**

*Абдрасилов Т., Калдыбай К., Нурматов Ж.* Проблема человека в исламской философии..... 155

*Бактиярова А. Ж.* Основные проблемы и текущая ситуация в сельскохозяйственном секторе Республики Казахстан..... 164

*Болтаева А.* Развитие социальной ответственности бизнеса в Казахстане..... 173

*Косдаулетова Р. Е., Досқалиева Б. Б., Ярдықова И. В.* Современные направления развития казахстанского менеджмента..... 180

*Жумакаева Б. Д.* Политическое поведение как объект исследования политической науки..... 188

*Купешова С.Т., Карекке Г.Т.* Построение эффективной системы управления рисками инновационного проекта в условиях высокой неопределенности..... 194

*Мухтарова К.С., Ахметова З.Б., Ким И.А.* Инфраструктура развития интернет-маркетинга в странах ЕАЭС..... 200

*Насимов М. О., Паридинова Б. Ж.* Светская политическая мысль эпохи Возрождения и политические идеи европейского Просвещения..... 207

*Серикова М.А.* Проблемы организации аудита эффективности налогового администрирования..... 215

*Тазбақева А. Ч.* Тенденции развития предпринимательства в промышленности города Алматы..... 225

*Темірбаева Д. М.* Доходы домохозяйств с детьми в Казахстане: тенденции и особенности распределения..... 233

*Торланбаева К.У.* Чокан Валиханов о мусульманстве у казахов..... 244

## CONTENT

|  |     |
|--|-----|
| <b>Physics</b>   |     |
| <i>Bakytov D., Kurmanbekov A.S., Islamov R.A., Paretskaya N.A., Tamazyan R.A., Tokmoldin S.Zh., Martirosyan K.S., Ilin A.I.</i> Potassium complexation with iodine and certain organic ligands, structure and properties of generated compounds..... | 5   |
| <b>Chemistry</b>   |     |
| <i>Alibekov R.S., Meulenaer B.De, Serikbay F.T.</i> Chemical analysis of soft moldy cheese repined with <i>Penicillium caseicolum</i> .....  | 17  |
| <b>Economy</b>   |     |
| <i>Lambekova A.N., Nurgaliyeva A.M.</i> Contents, objectives and tasks of internal control in banks.....   | 24  |
| <b>Biology</b>   |     |
| <i>Seylgazina S., Potoroko I., Djamanova G., Koigeldina A.</i> Influence of environmental conditions on the supply of nutrients to hungarian sainfoin plants.....  | 28  |
| <b>Technical sciences</b>  |     |
| <i>Sakhmetova G.E., Brener A.M., Dil'man V.V., Balabekov O.S., Kovalev D.A.</i> Peculiarities of modeling the heat and mass transfer with accounting the scaling for biogas production reactors.....   | 34  |
| <i>Genbach A.A., Jamankulova N.O.</i> Research and calculation of high-forced capillary-porous heat exchanger.....   | 41  |
| <i>Kalimoldayev M.N., Biyashev R.G., Rog O.A.</i> Application of logic for access control modeling.....  | 48  |
| <i>Surimbayev B.N., Baikonurova A.O., Bolotova L.S.</i> Investigation of the process of gravity concentration of gold-containing sulfide ores.....   | 55  |
| <i>Mashkov S.A., Nurtazaev A.E., Nugman Ye.Z., Absadykov B.N., Mashekova A.S.</i> Simulation modeling of the roll bending at the rolling of thin strips in the five-stand longitudinal-wedge mill.....   | 61  |
| <i>Bekturyeva G.U., Koimanova K.S., Mamitova A.D., Miktibayev A.D., Sagatov D.A., Dostay Sh.S., Aktayeva U.Zh., Zhumatayeva S.B. Sh.K. Shapalov</i> Extrusion processing of food wastes in feed.....   | 73  |
| <i>Abilzhanuly T., Abilzhanov D.T., Soldatov V.T., Alshurina A.S.</i> Results of determination operational-technological indicators of experimental sample of wide pickup chopper pik-3,0.....   | 80  |
| <i>Sagyndikova Aigul.</i> Investigation of the grain drying process by induction heaters by method of planning a multifactor experiment.....   | 84  |
| <i>Zhakupbekova A.Y.</i> The university as a situational model and classification of problematic situations.....   | 92  |
| <b>Chemistry</b>   |     |
| <i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Ordabaeva A.T., Muldakhmetov Zh.H., Baikenov M.I., Dyusekenov A.M., Zhakupova A.N.</i> Equilibrium kinetic analysis of solid hydrocarbons.....   | 97  |
| <i>Zakarina N. A., Aytuganova Zh. Sh., Volkova L.D., Kim O.K.</i> Tests of activity of hy-catalyst based on Al(2,5)NaHMM modified by lantan in bigger laboratory reactors .....  | 103 |
| <i>Muldakhmetov Z. M.</i> The status and problems of development of scientific research in the institute of organic synthesis and coal chemistry of Kazakhstan.....  | 113 |
| <b>Biology</b>   |     |
| <i>Bulgakova O.V., Zhabayeva D.B., Bersimbaev I.R.</i> The role of miR-155-5p in the pathogenesis of lung cancer.....  | 121 |
| <i>Zhumabayeva B.A., Dzhangalina E.D., Aytasheva Z.G., Lebedeva L.P., Zulpukhar Zh.T., Tuysqanova M.</i> Determination of protein components activities for common bean harvested in almaty region .....   | 130 |
| <i>Kedelbayev B.Sh., Yessimova A.M., Kudassova D.E., Rysbayeva G.S., Narymbaeva Z.K.</i> Study the process of obtaining of sugar alcohol from guza-paya cellulose by hydrolytic hydrogenation in the presence of supported copper catalyst.....      | 140 |
| <b>Earth science</b>   |     |
| <i>Salikhov T.K.</i> Geographical distribution patterns of vegetation in design of state nature reserve "Bokeyorda" west kazakhstan region.....  | 145 |
| <b>Social Sciences</b>   |     |
| <i>Abdrassilov T.K., K.Kaldybay K., Nurmatov Zh. Y.</i> The problem of man in islamic philosophy.....  | 155 |
| <i>Bakhtiyarova A. Zh.</i> The basic problems and current situation in the agricultural sector of the Republic of Kazakhstan.....  | 164 |
| <i>Boltaeva A.A.</i> Development of social responsibility of business in Kazakhstan.....   | 173 |
| <i>Kosdauletova R.Y., Doskaliyeva B. B., Yardyakova I.</i> Modern directions of development of kazakhstan management.....  | 180 |
| <i>Zhumakayeva B.D.</i> Political behavior as a subject of the political science study.....  | 188 |
| <i>Kupeshova S.T., Kareke G.T.</i> Building an effective risk management system for an innovative project under conditions of high uncertainty.....  | 194 |
| <i>Mukhtarova K.S., Akhmetova Z.B., Kim I.A.</i> Development of internet-marketing infrastructure in the eurAsian economic union.....  | 200 |
| <i>Nassimov M. O., Paridinova B. Zh.</i> Secular political thought of the renaissance and the political ideas of the european enlightenment .....  | 207 |
| <i>Serikova M.A.</i> Problems of organization of performance audit in tax administration .....   | 215 |
| <i>Tazabekova A.</i> Entrepreneurship development trends in the industry of Almaty city.....   | 225 |
| <i>Temirbayeva D. M.</i> Household income with children in Kazakhstan: trends and distribution patterns.....   | 233 |
| <i>Torlanbayeva K.U.</i> Chokan Valikhanov on Islam among the Kazakhs.....   | 244 |

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

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

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

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 01.06.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

7,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 3.