

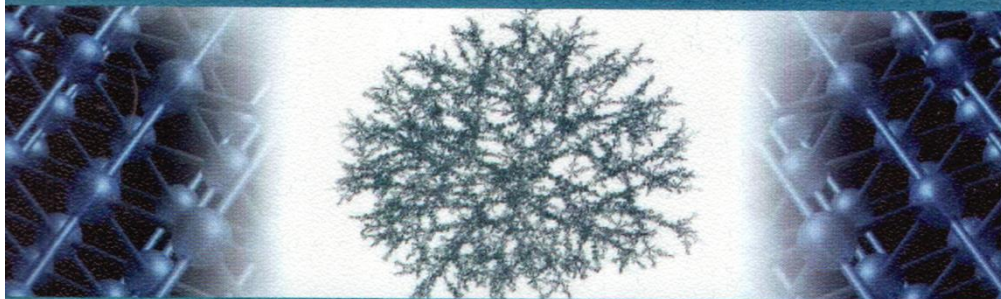
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

МАТЕРИАЛЫ
III МЕЖДУНАРОДНОЙ РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Новосибирск, Россия
27–29 апреля 2017 г.



НОВОСИБИРСК
2017

Новосибирский государственный технический университет
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Сибирское отделение Российской Академии наук

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

МАТЕРИАЛЫ
III Международной Российско-Казахстанской
научно-практической конференции

г. Новосибирск, 27-29 апреля 2017 г.

НОВОСИБИРСК
2017

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)
X 463

Ответственный редактор
А.И. Апарнев

X 463 **Химические технологии функциональных материалов:**
материалы III Международной Российско-Казахстанской научно-практической конференции / отв. ред. А.И. Апарнев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 363 с.

ISBN 978-5-7782-3185-6

В сборнике представлены материалы научно-практической конференции «Химические технологии функциональных материалов».

Для широкого круга специалистов, работающих в области химии и химической технологии, химического материаловедения, экологии.

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)

ISBN 978-5-7782-3185-6

© Коллектив авторов, 2017
© Новосибирский государственный
технический университет, 2017

Novosibirsk State Technical University
Al Farabi Kazakh National University
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

CHEMICAL TECHNOLOGIES OF FUNCTIONAL MATERIALS

Proceedings of the III International Russia-Kazakhstan
scientific-practical conference

Novosibirsk, April 27-29, 2017

NOVOSIBIRSK
2017

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)
X 463

Executive editor
A.I. Aparnev

The book was prepared at the Department of chemistry
and chemical technology, Novosibirsk state technical University

X 463 **Chemical technologies of functional materials: Proceedings of the III International Russia-Kazakhstan scientific-practical conference / Executive ed. A.I. Aparnev. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2017. – 363 pp.**

ISBN 978-5-7782-3185-6

The Proceedings contains materials of scientific-practical conference
«Chemical technologies of functional materials».

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)

ISBN 978-5-7782-3185-6

© Composite authors, 2017
© Novosibirsk State
Technical University, 2017

СИНТЕЗ ЛИТИРОВАННЫХ БОРАТОВ ЖЕЛЕЗА

Түсіпбек Сабира, Алдабергенов М.К.

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы,
Республика Казахстан, Sabira.a.sh@mail.ru*

С целью поиска новых катодных материалов для литиевых батарей была исследована система лития $\text{Li}_2\text{O}-\text{FeO}-\text{B}_2\text{O}_3$. Исследования были обусловлены растущим интересом к структурам, содержащим катионы металла и полианионы. Обзор исследований по этой теме показал, что большинство исследований включают тетраэдры групп (XO) с X = Mo, W, S, P или V. Наши исследования показали перспективность более легкой группы BO_3 и был предложен LiFeBO_3 (2.9 В) для использования как катод. LiFeBO_3 кристаллизуется, образуя моноклинную систему C2/c. В природе атомы железа формируют пять типов оксидов тригонально-бипирамидной координацией. Есть ряд работ, где показаны свойства интеркаляция/деинтеркаляция лития в системах LiFeVO и h-LiMnVO . Кроме того, только эти соединения среди многих других известных материалы, например таких как LiFePO_4 , содержат обратимо электрохимически извлекаемый литий, и поэтому могут работать как реальные катодные материалы в литий-ионных батареях.

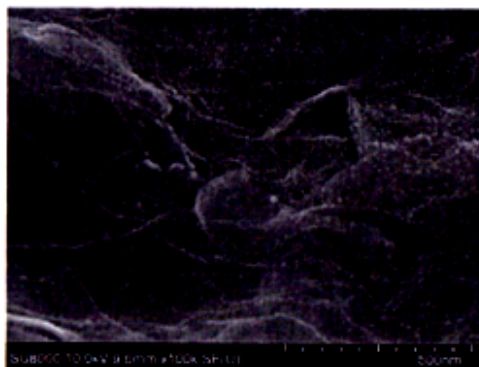
Одной из положительных сторон LiFeBO_3 является стабильность материала, что позволяет создавать аккумуляторные батареи, выдерживающие гораздо больше циклов разрядки/зарядки, нежели современные аккумуляторы. Благодаря стабильности этих электродов существенно сокращаются расходы на замену аккумуляторов. Другим существенным преимуществом LiFeBO_3 , применяемых для изготовления электродов батарей, является их стабильность в экстремальных условиях, в частности, при воздействии высокой температуры. Структура материалов способна легко выдержать нагрев до 300 °С. Следует отметить, что другие аккумуляторы в таких условиях начинают разрушаться, что может привести к их взрыву. Однако основным недостатком этого соединения является их низкая проводимость, как электронная, так и ионная, что существенно снижает мощность аккумуляторов. Для уменьшения электрического сопротивления соединения синтезируют в мелкокристаллическом виде, наносят углерод на частицы материала, а также допируют гетеровалентными катионами в процессе синтеза.

Существуют множество методов синтеза катодных материалов, наиболее распространенными являются твердофазный, гидротермический, метод спрей пиролиза и т.д. Нами был использован твердофазный способ получения LiFeBO_3 из $\text{LiBO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Для получения композитов с углеродом использовали полиэтиленгликоль (ПЭГ). К навеске реагентов, взятых в стехиометрических соотношениях, добавляли раствор ПЭГ в дистиллированной воде. Количество ПЭГ соответствовало содержанию углерода, равному 20 % от рассчитанной массы целевого продукта. Отжиг проводили в две стадии. Первый (низкотемпературный) отжиг вели при $T = 380$ °С в течение 10 ч в токе аргона для разложения исходных компонентов. Реакционную смесь, полученную

Композиты исследовались на удельную поверхность методом низкотемпературной адсорбции азота на установке Quantachrome NOVA 1000e. Проводились исследования на удельную ёмкость на установке Elins P-30SM в трёхэлектродной ячейке.

Установлено, что удельная ёмкость композита Ni/ТРГ при скорости развёртки 2 мВ/с достигает 116,3 Ф/г, для композита Ni/НВУ 15,9 Ф/г, а для Ni/АУ 9,8 Ф/г при той же скорости развёртки. Удельная поверхность композитов Ni/ТРГ и Ni/НВУ составляет 42 м²/г и 160 м²/г соответственно.

С помощью растровой электронной микроскопии (РЭМ) (рисунок) установили, что нанесение никеля равномерное. Размер частиц никеля варьировался от 20 до 40 нм.



Снимок РЭМ образца Ni/ТРГ

Спектр энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDX-спектр) показал, что содержание металлического никеля в образце составило около 20 масс. %.

Работа выполнена при поддержке стипендии Президента РФ (проект № СП-69.2016.1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Conway B.E. Electrochemical Supercapacitors. Scientific Fundamentals and Technological Applications. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 1999. – 685p.
2. Электродный материал для суперконденсаторов на основе наноструктурного углерода / С.Л. Рево, И.М. Будзуляк, Б.И. Рачий, М.М. Кузисин // Электронная обработка материалов. – 2013. – Т. 49, № 1. – С. 71-75.
3. Chemical treatment of graphite nanoplatelets and their use in supercapacitors / A.A. Shibaev, S.I. Yusin, E.A. Maksimovskii, A.V. Ukhina, A.G. Bannov // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2016. – Vol. 89, iss. 5. – P. 739-745.
4. Влияние фракционного состава гранулированного нановолокнистого углеродного наполнителя на электрофизические свойства эпоксидных композитов / А.Г. Баннов, Н.Ф. Уваров, Г.Г. Кувшинов, Н.Р. Прокопчук, Э.Т. Крутько, Ж.С. Шашок,

К.В. Вишневецкий // Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2014. – № 4. – С. 31–34.

5. Нгуен Мань Хиеу, Коробочкин В.В. Способ получения активированного угля и диоксида кремния из рисовой шелухи [Электронный ресурс] // «SCI-ARTICLE.RU»: электрон.научн.журн. 2014. №12. URL: <http://sci-article.ru/stat.php?i=1408911852> (дата обращения: 12.02.2017).

Научный руководитель: М.В. Попов, ст. преподаватель.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕДЬ-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

**Акбаева Д.Н., Бакирова Б.С., Жумабаев Д.Г.,
Парусимова И.С., Бектигулова А.Н., Баякеева С.Е.,
Имангалиева А.Н., Сейлханова Г.А.**

*Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы,
Республика Казахстан, dnakbayeva@inbox.ru*

Селективное раскрытие тетраэдрической молекулы Р₄ и его непосредственная функционализация приобретает всё большее значение в связи с появлением новых экологически чистых процессов получения фосфорных продуктов [1]. Систематическое изучение кинетики и механизма, выявление природы каталитически активных интермедиатов в каталитическом режиме процесса окисления жёлтого фосфора с целью получения фосфорсодержащих соединений в водных и органических средах в кислородной среде в присутствии ацидокомплексов медь(II)-неионный и ионный полиэлектролит представляет как научный, так и практический интерес.

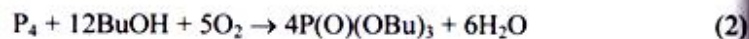
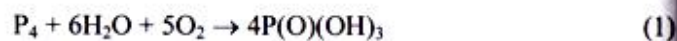
Нами разработаны научные основы окислительного разложения жёлтого фосфора (Р₄) в водных и бутанолюно-пиридиновых средах в мягких условиях (50-70 °С, Р_{О₂} = 1 атм) на основе ацидокомплексов меди(II) и полиэлектролитов (технического нейтрального, катионактивного, анионактивного полиакриламида (ПАА), полиакриловой кислоты (ПАК), поливинилпирролидона (ПВП)). Методами кондуктометрии, потенциометрии, кинетики, редокс-потенциометрии, волюмометрии, ИК-спектроскопии, оптической микроскопии, фотоколориметрии, газохроматографического анализа установлены кинетические закономерности формирования кислот фосфора и эфиров на их основе в результате реакций окислительного гидролиза и бутанолиза жёлтого фосфора.

Полиэлектролиты ПАА, ПАК и ПВП способны образовывать комплексы с хлоридом, бромидом и ацетатом меди(II), имеющими вакантные орбитали. На основе анализа результатов потенциометрического и кондуктометрического

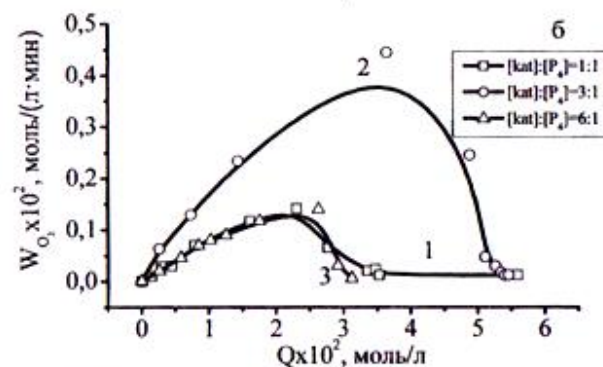
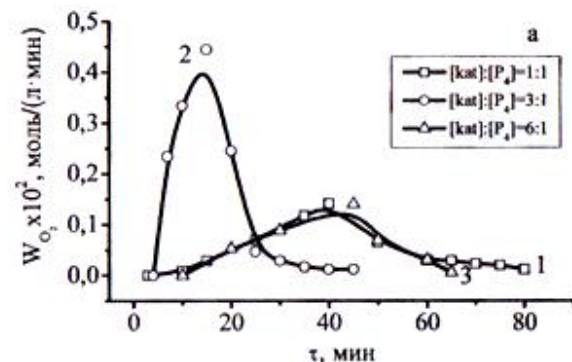
исследований нами установлен состав полимерметаллических комплексов (ПМК) ПААнейтр-CuCl₂, ПААкат-CuCl₂, ПААанион-CuCl₂, ПАК-CuCl₂, ПАК-CuBr₂, ПАК-Cu(OAc)₂, ПВП-CuCl₂, ПВП-CuBr₂, ПВП-Cu(OAc)₂. Процесс комплексообразования сопровождается выделением протонов (понижением рН среды), что обуславливает повышение электропроводности системы. Анализ кривых потенциометрического и кондуктометрического титрования подтвердил факт образования и состав полимерметаллических комплексов, равный [Cu²⁺]/[ПАА] = 1:2, [Cu²⁺]/[ПАК] = 1:2 [Cu²⁺]/[ПВП] = 1:3 [2]. Для уточнения состава и определения прочности ПМК ионов меди с полиэлектролитами был использован модифицированный метод Бьеррума. Из концентрационных констант устойчивости комплексов, полученных модифицированным методом Бьеррума, рассчитаны константы образования комплекса при разных температурах. Анализ полученных данных подтвердил образование координационных соединений состава 2:1 для ПАА-CuCl₂ и ПАК-CuCl₂, а состав 3:1 - для ПВП-CuCl₂.

Установлено, что жёлтый фосфор в водных и бутанолю-пиридиновых средах полимерметаллических комплексов [Cu(ПАА)₂Cl₂], [Cu(ПАК)₂Cl₂] и [Cu(ПВП)₃X₂] (X = Cl⁻, Br⁻, OAc⁻) при 50 °С и P_{O₂} = 1 атм окисляется кислородом с образованием фосфорной кислоты (выход 28-72%) и трибутилфосфата (выход 30-50%) в качестве конечных продуктов. Оптимальные условия реакции и хороший выход фосфорных кислот достигаются при 50 °С и P_{O₂} = 1 атм при мольном соотношении реагентов [Cu(Pol)₂₋₃Cl₂]:[P₄] = 3:1. Типичные кинетические и конверсионные кривые окисления P₄ кислородом в водном растворе в присутствии [Cu(ПАА)₂Cl₂] представлены на рисунке.

Кинетические и конверсионные кривые в основном, проходят через максимум, а потенциометрические кривые каталитического окисления P₄ кислородом через минимум как в водных, так и бутанолю-пиридиновых растворах, симбатный начальному участку кинетической и конверсионной кривых поглощения.



Скорость реакции окисления P₄ кислородом и выход фосфорсодержащих продуктов растут с увеличением концентрации катализатора и P₄. На окисление одного моля P₄ расходуется 3-5 молей кислорода, что соответствует стехиометрии реакций. Следовательно, кислород расходуется лишь на реакции окислительного гидроксирования и бутоксилирования P₄. Средняя продолжительность опытов в зависимости от условий реакции составляла 40-80 минут.



Условия реакции (моль/л): [P₄] = 1,93·10⁻²; [H₂O] = 50; [C₇H₈] = 0,94; [O₂] = 1,66·10⁻³; 50 °С; [Cu(ПАА)₂Cl₂]·10²: 1 – 1,93; 2 – 5,79; 3 – 11,58.

Кинетические (а) и конверсионные (б) кривые окисления P₄ кислородом в водном растворе [Cu(ПАА)₂Cl₂]

Полученные данные и экстремальный характер конверсионных и кинетических кривых позволяют сделать заключение о том, что процесс состоит из двух ключевых стадий: реакции окислительного разложения жёлтого фосфора в присутствии медь-полимерных катализаторов и восстановления формирующегося *in situ* медно-полимерного катализатора Cu(II)(Pol) жёлтым фосфором до зольной элементарной меди, сопровождающейся вначале формированием фосфористой кислоты или трибутилфосфита, а затем фосфорной кислоты или трибутилфосфата, и реакции окисления медно-полимерного золь Cu(0)(Pol) кислородом, возвращающей комплекс Cu(II)(Pol) в каталитический цикл. Общие закономерности протекания каталитических реакций окисления P₄ кислородом в водных и бутанолю-пиридиновых растворах медь-полимерных комплексов позволили предложить единый механизм реакций.

Работа выполнена по проекту МОН РК 3444/ГФ4 «Разработка научных основ получения фосфорсодержащих соединений на основе техногенного минерального сырья».

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорфман Я.А., Абдреймова Р.Р., Акбаева Д.Н. Кинетика и механизм окислительного алкоксилирования тетрафосфора в присутствии сульфатов и карбоксилатов Cu(II) // Кинетика и катализ. – 1995. – Т. 36, № 1. – С. 103-110.
2. Акбаева Д.Н., Сейлханова Г.А., Бектигулова А.Н., Кенжалина Ж.Ж., Иманалиева А.Н., Копышев А.М., Полимбетова Г.С., Ибраимова Ж.У., Борангазиева А.К. Каталитическая система на основе полиакриловой кислоты и хлорида меди(II) в реакции окисления жёлтого фосфора // Изв. НАН РК. Сер. химии и технологии. – 2015. № 4. – С. 12-17.

ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСА ПАЛЛАДИЙ-ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОН В РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ ОКТЕНА-1

Акбаева Д.Н.¹, Бакирова Б.С.¹, Кадиркулова Г.А.¹, Зитцман Х.²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

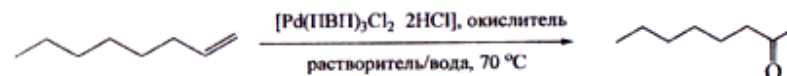
²Технический университет г. Кайзерслаутерн, Германия

E-mail: dnakbayeva@mail.ru

В последнее время большой интерес в качестве катализаторов представляют собой металлокомплексы, закрепленные на органических и неорганических носителях, поскольку они сочетают свойства гомогенных и гетерогенных катализаторов, обладающих высокой активностью и селективностью. Для создания новых эффективных катализаторов необходимо физико-химическое исследование состава и строения комплексов, образующихся при взаимодействии ионов металлов с полимерными лигандами. Полученные результаты представляют самостоятельный интерес для координационной химии, а в прикладном аспекте способствуют совершенствованию методов сорбционно-концентрирования, созданию высокоэффективных гетерогенных металло-комплексных систем, применяемых в роли катализаторов в различных реакциях, таких как гидрирование, окисление олефинов [1-3].

В настоящей работе нами проведены синтез и характеристика полимерметаллического комплекса $[\text{Pd}(\text{ПВП})_3\text{Cl}_2 \cdot 2\text{HCl}]$ на основе хлорида палладия(II) и поливинилпирролидона (ПВП). Представлены термодинамические характеристики процесса комплексообразования поливинилпирролидона (ПВП) с ионами палладия(II), строение комплекса и влияние внешних факторов (рН, ионная сила раствора, температура) на устойчивость комплекса. Полученный комплекс был протестирован в качестве катализатора в реакции окисления

октена-1 различными неорганическими окислителями (KIO_4 , NaBrO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) в диметилсульфоксиде (ДМСО) и диметилформамиде (ДМФА).



Выход конечных продуктов определяли газохроматографическим методом. Конверсия октена-1 составила 80-98 %. Конечным продуктом реакции является октанон-2 (или n-гексилметилкетон).

Природа модифицирующего эффекта ПВП на ионы Pd(II) и возможная молекулярная структура комплексов ПВП- PdCl_2 была изучена с помощью ИК-спектроскопии. Исследования реакции взаимодействия поливинилпирролидона с ионами Pd^{2+} проведены потенциометрическим и кондуктометрическими методами, которые позволили установить составы, концентрационные и термодинамические константы устойчивости полимерметаллических комплексов. Для системы ПВП- Pd^{2+} оптимальным мольным соотношением компонентов является $k=0,30$, что свидетельствует об образовании комплексных частиц состава $\text{M:L}=1:3$, т.е. один ион металла-комплексобразователя связывается с тремя монозвеньями полимерного лиганда. Состав комплекса полимер- Me^{2+} подтвержден на основе зависимости удельной электропроводности от соотношения исходных реагентов. Для уточнения состава и определения прочности полимерметаллического комплекса палладия использован модифицированный метод Бьеррума.

В работе рассчитаны термодинамические характеристики процесса комплексообразования: $\Delta_r G^0$, $\Delta_r H^0$, $\Delta_r S^0$. Процесс комплексообразования хлорида палладия(II) с ПВП в интервале температур 298-343 К характеризуется отрицательными значениями энергии Гиббса, что свидетельствует о самопроизвольном протекании исследуемого процесса в направлении образования соединения ПВП- Pd^{2+} . Положительное значение изменения энтальпии ($\Delta_r H^0$) в интервале температур 298-318 К свидетельствует об эндотермическом характере образования поликомплекса, поэтому с ростом температуры в указанном интервале устойчивость последнего возрастает. А в интервале температур 318-343 К процесс комплексообразования сопровождается выделением теплоты (экзотермический процесс), в результате чего прочность полимерметаллического комплекса снижается с ростом температуры. Изменения значений энтропии связаны с разрушением сольватных оболочек лигандных групп ПВП и иона палладия, вытеснением молекул растворителя и образованием хелатных структур [4].

Окисление октена-1 неорганическими окислителями проводили на термостатированной установке с интенсивно встряхиваемым непроточным стеклянным безградиентным термостатированным реактором типа «каталитическая утка», снабженным потенциометрическим устройством и соединенным с фотометрической бюреткой, заполненной азотом. Потенциометрические кри-

АЛФАВИТНЫЙ АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А		Ахметкаримова Ж.С.	
Абдикара А.С.	233	Ашимхан Н.С.	233
Абдукаримова А.Б.	5, 330	Ашихин А.С.	91
Абдуллаева Ф.А.	292	Б	
Абишова Ж.Д.	205	Багавиева С.К.	11
Абызбаева А.Б.	260	Багрянцева И.Н.	250
Агеева Л.С.	52	Байкен А.	237
Агибай Б.Б.	127	Байкенов М.И.	18
Ажигулова Р.Н.	273	Байсейтов Д.А.	187
Айткулова У.А.	155	Байтурсын Ж.Е.	130
Акатай Ж.Т.	268	Балакаева Г.Т.	117, 120, 125
Акбаева Д.Н.	35, 38	Бакирова Б.С.	35, 38
Аксёнов А.Н.	221	Баннов А.Г.	32, 131, 138, 141, 160, 176
Алдабергенов М.К.	117, 125, 149, 155, 285	Баных Д.А.	344
Александрова Т.П.	110, 146	Баранов Д.В.	208, 280
Алексеев Д.В.	199	Баякеева С.Е.	35
Аманбаева Д.Г.	78	Бектигулова А.Н.	35
Амантайулы К.	305	Белобаба А.Г.	316
Антрапцева Н.М.	189, 230, 231	Бердюгина И.С.	141, 160
Антюфьева Е.А.	166	Бешкенадзе И.А.	6
Апарнев А.И.	11	Близнюк Д.А.	163
Артамонова А.А.	101	Болдырев В.В.	198
Артемова А.В.	9	Бородулина И.А.	178, 244
Архипова М.В.	41	Борисенко Т.А.	219
Аскерова А.И.	311	Бимурзаева Т.Г.	275
Афонина Л. И.	67, 70, 101, 297	Бредихин П.А.	26
Ахатова З.С.	257	Брежнева Л.И.	294
		Бубиш Ш.	120, 123, 127, 130

Булина Н.В.	46, 59
Бурханбеков К.Е.	93
Бычков А.Л.	143

В

Василина Г.К.	268
Вердизаде Н.А.	15
Веселов С.В.	185
Володин В.А.	67
Воронцова Е.В.	104
Ворсина И.А.	211
Восмериков А.В.	28
Восмерикова Л.Н.	28
Восмериков С.В.	55, 194, 211, 223

Г

Гайдамака А.А.	250
Гасанова Н.С.	15
Гаркуша Е.Ю.	231
Гашевская А.С.	284
Герасимов К.Б.	217, 253
Гогаладзе М.А.	6
Гогуа Л.Д.	6
Головина К.В.	131, 133
Гончарова Я.С.	202
Горбунов Ф.К.	333
Горина Е.Н.	194
Григорьева Т.Ф.	55, 211, 223
Губа Г.Я.	277
Гусар А.О.	277
Гусев А.А.	115
Гусейнов Э.Р.	292

Д

Даминов А.С.	101
Девяткина Е.Т.	211
Джафарова С.А.	311
Доржиева В.А.	131, 133
Дорожко Е.В.	284
Дуйсенова М.	181

Дунаев Д.В.	183
Дюкова И.И.	104
Дюсекенов А.М.	18

Е

Евсеев В. И.	70
Ендибаева Ж.А.	123, 127
Еремина Н.В.	158, 244
Ермагамбетов К.Т.	16
Есиркеп Ш.	330
Ешова Ж.Т.	171

Ж

Жалгасбаева А.Ж.	171
Жек В.В.	335
Жуков В.И.	78, 116
Жумабаев Д.Г.	35
Жумабек М.	305
Жумат А.А.	205
Жумакова С.С.	275
Жусупова А.К.	273

З

Загоруйко А.Н.	208, 280
Зажигалов С.В.	208, 280
Залов а.з.	15
Зарубина К.Е.	169
Зейналов С.Б.	292
Зима Т.М.	8, 31
Зитцман Х.	38
Зырянов В.В.	62

И

Иванова А. Д.	104
Иванов А.М.	52
Игнатова А.	65
Игуменов И.К.	221
Иконникова К.Д.	163
Ильичёва А.А.	129
Имангалиева А.Н.	35
Искакова А.А.	183, 217, 252

Искакова Т.К. 275
Исупов В.П. 115, 178, 225,
244, 302
Ищенко А.В. 59

К

Кадимова А.В. 333
Кадиркулова Г.А. 38
Кадькова Ю.А. 9, 26
Казанцев О.А. 227
Каирбеков Ж.К. 313, 330
Кайрошев Д.С. 93
Калашникова Е.А. 55
Каленова А.С. 130
Кальнеус В.А. 308
Канатбаев Е.Т. 239, 241
Карунина О.В. 107
Касенов Б.К. 16, 24
Касенова Б.А. 257
Касенова Ш.Б. 16, 24
Катунина А.И. 178
Касымханова А.С. 285
Кауменова Г.Н. 305
Кашпур И.А. 297
Квашина Т.С. 80
Кензин Н.Р. 237, 239,
241

Кидяров Б.И. 325, 327
Кларджейшвили Н.А. 6
Коваль Л.Б. 231
Козачук Т.В. 230
Коленчуков О.А. 76
Колинько П.А. 173
Колтунова Е.А. 299
Комаров В. Ю. 104
Коновалов А.А. 129
Конуспаев С.Р. 235, 257,
259, 260
Копаница С.Н. 198
Коробочкин В.В. 32
Косова Н.В. 287, 290
Косовская А. 65

Кохметова С.Т. 156
Крутский Ю.Л. 80, 112, 196
Кручинин В.Н. 134
Куанышбеков Е.Е. 16, 24
Кубашева А.Ж. 28
Кувшинов Г. Г. 41
Кузнецова Е.Е. 270
Кузьмин Р.И. 185
Кустов А.В. 202, 263
Кулиева Л.А. 311
Курбанова Г.В. 125
Курбатов А.П. 156
Курченко Ю.В. 146

Л

Лавренова Л.Г. 98
Ларионова А.И. 202
Лебедев М.С. 134
Лилявина А.А. 284
Логинов А.В. 11
Логутенко О.А. 70
Ложкина Е.А. 112
Ломтадзе И.Л. 6
Ломтадзе О.Г. 6
Лопатин С.А. 208, 280
Лоскутова Ю.В. 227
Лукьянов В.О. 102
Луценко А.А. 43
Лышко Ю.С. 87, 294
Ляхов Н.З. 211

М

Малиновская Т.Д. 335
Малыгин И.В. 8
Масенова А.Т. 237, 239, 241
Масленников Д.В. 342
Маслий А.И. 102, 316
Матвиенко А.А. 342
Матвейчук Ю.В. 20
Матейшина Ю.Г. 87, 183, 217,
252, 294

Мухамбетжанова А.У. 313
Медведев А.Ж. 102
Мельникова Т.В. 160
Менжуров С.И. 223
Микенин П.Е. 208, 280
Михайлов Ю.И. 198
Мишенина Л.Н. 270
Мищенко К.В. 253
Мойса Р.М. 268
Молокеев М.С. 169
Москвич Б.Р. 189
Мостович Е.А. 23
Мостовой А.С. 9
Мулдахметов Ж.Х. 18
Мураткозиев П.Е. 302
Муратова Г. 123

Н

Нагдалиева Ю.Р. 311
Назаренко О.Б. 160
Найденко Е.С. 101
Нгуен Мань Хиену 32
Неволина С.А. 57
Немудрый А.П. 137, 310
Немущенко Д.А. 308
Нечай Н.Л. 198
Нифталиева Н.В. 310
Ниязова Р.Н. 158
Нурбаева Р.К. 257
Нургалиев Н.Н. 28
Нуртазина А.С. 9, 26
Нусип Б. 233

О

Овчинникова С.Н. 110
Окаев Е.Б. 13, 20
Оспанова А.К. 205, 214, 233

П

Павленко А.Н. 78, 116
Парусимова И.С. 35

Паршина К.Е. 23
Пенькова О.И. 129
Першина Д.А. 196
Петров С.А. 306
Писарев Д.А. 208, 280
Подгорбунских Е.М. 143
Поддубный Н.П. 102
Подгорнова О.А. 290
Подзорова Л.И. 129
Пожидаева С.Д. 52
Полубояров В.А. 333
Пономарёва В.Г. 250
Попов М.В. 32, 41
Пралиев К.Д. 275
Прозорова И.В. 227
Просанов И.Ю. 46, 59
Пылинина А.И. 129

Р

Раевский И.П. 115
Рапиков А.Р. 18
Рахметова К.С. 237, 239, 241
Резепова Д.О. 287
Рогожников Н.А. 81, 88

С

Сабитова А. 330
Сабитова И.Ж. 237, 239
Савденбекова Б.Е. 214
Сагинтаева Ж.И. 16, 24
Сагындыкова М.К. 171
Сасс А.С. 237, 239, 241
Салимгереева Ж.Ж. 149
Санькова Н.Н. 173
Сендрзаева Э.М. 311
Селиверстов А.Д. 51
Сейлханов Т.М. 275
Сейлханова Г.А. 35
Сейткалиева Н.Ж. 181
Селищев Д.С. 173
Семейкина В.С. 173

Сидельников А.А.	342
Сиркин Д.И.	148
Скрипкина Т.С.	143
Смагулова Н.Т.	313, 330
Смирнова Н.А.	247
Соловьёв Е.А.	76
Станишевский Л.С.	13
Старцева Н.А.	65
Стексова Ю.П.	176
Скрыпник А.С.	340
Т	
Таран О.П.	84
Тимакова Е.В.	43, 67, 70
Тимофеева В.Н.	230
Титков А.И.	219
Ткачева А.А.	110
Тоцевикова М.С.	32
Тунгатарова С.А.	305
Туктин Б.Т.	28
Түсіпбек Сабира	5
Турло Е.М.	48, 51, 57
Турмагамбетов Т.С.	237, 239, 241
Тяпкин П.Ю.	306
Тюлюкова И.А.	338
У	
Уваров Н.Ф.	87, 183, 217, 252, 294, 306
Удалова Т.А.	194, 211
Улихин А.С.	183, 217, 252
Умбеткалиева К.М.	268
Усенов А.К.	237
Ухина А.В.	294
Ф	
Фелофьянова А.В.	185

Х	
Хайриева Г.А.	181
Хайыргельдина А.Р.	268
Холкин О.С.	156
Хромов Е.В.	48
Хусаин С.Х.	181
Хуснутдинов В.Р.	225
Ч	
Чайкина М.В.	46, 59
Черкасова Н.Ю.	185
Чернышев А.П.	306
Чижик С.А.	34
Чиркова Л.В.	16
Чуклина С.Г.	129
Чумакова Н.А.	208
Чушенков В.И.	80
Ш	
Шабаетова К.	120
Шакунова Н.В.	311
Шальнева Н.В.	65
Шарифова С.К.	292
Шастовский П.С.	263
Шацкая С.С.	178
Швецов Д.А.	116
Шубникова Е.В.	137, 310
Шыныбесков Е.А.	235
Ю	
Юсин С.И.	32, 107
Юхин Ю.М.	67, 101, 253
Я	
Яскевич В.И.	239

А	
Anisimov A.G.	266
Antraptseva N.M.	191
Aparnev A.I.	153
В	
Bagavieva S.K.	153
Bila G.N.	191
Bolat A.	151
Bokhonov B.B.	266
Bulina N.V.	266
С	
Chushenkov V.I.	73
Д	
Dudina D.V.	266
Н	
Hamytov O.	96
К	
Kenges K.M.	201
Kidyarov B.I.	319, 322
Krutskiy Yu. L.	73
Kvashina T.S.	73
Л	
Loginov A.V.	153
М	
Mali V.I.	266
Myrzatay A.	96
Н	
Nyissanbayeva G.R.	243
Т	
Toropova A.K.	191
У	
Ukhina A.V.	266

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Туси́бек Сабир</i> , <i>Алдаберген</i> М.К. Синтез литированных боратов железа.....	5
<i>Беишкенадзе И.А.</i> , <i>Гогаладзе М.А.</i> , <i>Кларджейишвили Н.А.</i> , <i>Ломтадзе О.Г.</i> , <i>Ломтадзе И.Л.</i> , <i>Гозуа Л.Д.</i> Синтез и исследование хелатов с содержанием глютаминовой кислоты и цитрат-ионов.....	6
<i>Малыгин И.В.</i> , <i>Зима Т.М.</i> Синтез наноструктурированного диоксида олова в присутствии ионов кобальта: дизайн и свойства ферромагнитных составов.....	8
<i>Мостовой А.С.</i> , <i>Нуртазина А.С.</i> , <i>Артемюва А.В.</i> , <i>Кадыкова Ю.А.</i> Исследование влияния пластификаторов-антипиренов на процессы структурообразования эпоксидных полимеров.....	9
<i>Багавиева С.К.</i> , <i>Апарнев А.И.</i> , <i>Логинов А.В.</i> Синтез нанокompозитных оксидных материалов на основе Sn-Mg-O.....	11
<i>Окаев Е.Б.</i> , <i>Станишевский Л.С.</i> Синтез новых четвертичных аммониевых солей с повышенной стерической доступностью катионного центра, перспективных в качестве электродоактивных соединений.....	13
<i>Вердизаде Н.А.</i> , <i>Залов А.З.</i> , <i>Гасанова Н.С.</i> Экстракционно-фотометрическое определение хрома(VI) в водах, полученных при выкачивании нефти.....	15
<i>Куанышбеков Е.Е.</i> , <i>Сагинтаева Ж.И.</i> , <i>Касенова Ш.Б.</i> , <i>Касенов Б.К.</i> , <i>Чиркова Л.В.</i> , <i>Ермагамбетов К.Т.</i> Электрофизические свойства цинкато-манганита $NdLi_2ZnMnO_5$	16
<i>Дюсекенов А.М.</i> , <i>Ратиков А.Р.</i> , <i>Ахметкаримова Ж.С.</i> , <i>Байкенов М.И.</i> , <i>Мулдахметов Ж.Х.</i> Гидрирование фенола в среде водорода в присутствии композитных железосодержащих катализаторов на цеолитных носителях.....	18
<i>Матвейчук Ю.В.</i> , <i>Окаев Е.Б.</i> Новые четвертичные аммониевые соли: применение в ионометрии.....	20
<i>Паршина К.Е.</i> , <i>Мостович Е.А.</i> Синтез 5, 6, 11, 12-тетрафенилтетрацена.....	23

<i>Касенов Б.К.</i> , <i>Касенова Ш.Б.</i> , <i>Сагинтаева Ж.И.</i> , <i>Куанышбеков Е.Е.</i> Расчет стандартной энтальпии образования цинкато-манганитов $LnM^I_2ZnMnO_5$ и $LnM^{II}_2ZnMnO_6$ ($Ln - La, Nd$; $M^I - Li, Na, K$; $M^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba$).....	24
<i>Бредихин П.А.</i> , <i>Нуртазина А.С.</i> , <i>Кадыкова Ю.А.</i> Полиэтилен, наполненный модифицированными дисперсными наполнителями.....	26
<i>Туктин Б.Т.</i> , <i>Восмерилов А.В.</i> , <i>Нургалеев Н.Н.</i> , <i>Восмерилов Л.Н.</i> , <i>Кубашева А.Ж.</i> Переработка низкомолекулярных углеводов на модифицированных цеолитсодержащих катализаторах.....	28
<i>Зима Т.М.</i> Влияние дикарбоновых кислот на морфологию и фазовую трансформацию оловооксидных наноструктур при гидротермальном синтезе.....	31
<i>Тоцевикова М.С.</i> , <i>Попов М.В.</i> , <i>Баннов А.Г.</i> , <i>Юсин С.И.</i> , <i>Коробочкин В.В.</i> , <i>Нгуен Мань Хиеу.</i> Перспективы применения пористых углеродных материалов для суперконденсаторов.....	32
<i>Акбаева Д.Н.</i> , <i>Бакирова Б.С.</i> , <i>Жумабаев Д.Г.</i> , <i>Парусимова И.С.</i> , <i>Бектигулова А.Н.</i> , <i>Баякеева С.Е.</i> , <i>Имангалиева А.Н.</i> , <i>Сейлханова Г.А.</i> Исследование физико-химических и каталитических свойств медь-полимерных комплексов.....	35
<i>Акбаева Д.Н.</i> , <i>Бакирова Б.С.</i> , <i>Кадиркулова Г.А.</i> , <i>Зитцман Х.</i> Изучение каталитических свойств комплекса палладий-поливинилпирролидон в реакции окисления октена-1.....	38
<i>Архипова М.В.</i> , <i>Попов М.В.</i> , <i>Кувшинов Г.Г.</i> Разработка и исследование Ni-содержащих каталитических систем для процесса каталитического разложения легких углеводов.....	41
<i>Луценко А.А.</i> , <i>Тимакова Е.В.</i> Осаждение оксалатов висмута(III) из растворов минеральных кислот.....	43
<i>Булина Н.В.</i> , <i>Чайкина М.В.</i> , <i>Просанов И.Ю.</i> Механохимический синтез Sr-замещенного гидроксиапатита.....	46
<i>Турло Е.М.</i> , <i>Хромов Е.В.</i> Разработка технологической схемы непрямого электрохимического окисления ароматических спиртов в бездиафрагменном электролизёре.....	48
<i>Турло Е.М.</i> , <i>Селиверстов А.Д.</i> Исследование сорбционных свойств смешанных гидроксидов алюминия и лития.....	51
<i>Агеева Л.С.</i> , <i>Пожидаева С.Д.</i> , <i>Иванов А.М.</i> Глубокие и быстрые при комнатных температурах превращения олова, его оксидов, гидроксидов и солей в присутствии кислот и механической активации процессов.....	52

<i>Kidyarov B.I.</i> Interrelationship «composition - structure - property» for acentric oxide crystals.....	322
<i>Кидяров Б.И.</i> Дизайн технологии роста совершенных centrosymmetric кристаллов из водных растворов.....	325
<i>Кидяров Б.И.</i> Статистическое и системное изучение переохлаждения растворов 1-2 электролитов.....	327
<i>Каирбеков Ж.К., Смагулова Н.Т., Сабитова А., Есиркеп Ш., Абдукаримова А.Б.</i> Озонолиз смолы полукоксования угля шубаркольского месторождения.....	330
<i>Горбунов Ф.К., Кадимова А.В., Полубояров В.А.</i> Влияние модифицирования на эксплуатационные свойства полиуретана.....	333
<i>Малиновская Т.Д., Жек В.В.</i> Исследование магнитных свойств оксидной системы Dy-Sn-O.....	335
<i>Тюлюкова И.А.</i> Синтез наноразмерных цеолитоподобных кристаллов SAPO – 11.....	338
<i>Скрытник А.С.</i> Изучение морфологии и анализ эволюции микроструктуры пористого металлического никеля в процессе термического разложения дигидрата оксалата никеля.....	340
<i>Масленников Д.В., Матвиенко А.А., Сидельников А.А., Чижик С.А.</i> Разработка технологии получения нанокристаллических оксидов CeO_2 и $\text{Ce}_{0,9}\text{Gd}_{0,1}\text{O}_{1,95}$ в виде псевдоморфозы методом термического разложения оксалатов.....	342
<i>Баных Д.А.</i> Влияние добавок хрома на морфологию, плотность и окислительные свойства системы $\text{HfB}_2\text{-SiC}$	344
Алфавитный авторский указатель.....	346

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материалы III Международной Российско-Казахстанской научно-практической конференции

г. Новосибирск, 27-29 апреля 2017 г.

Ответственный редактор *А.И. Апарнев*

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
 Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*
 Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
 Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 10.04.2017. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 100 экз.
 Уч.-изд. л. 21,15. Печ. л. 22,75. Изд. № 94. Заказ № 566. Цена договорная

Отпечатано в типографии
 Новосибирского государственного технического университета
 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20