

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»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel,
catalysis and electrochemistry»

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

2 (451)

APRIL – JUNE 2022

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

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 в 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.

Бас редактор:

ЖУРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, PhD докторы, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) Н = 40

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджиди Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдар университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ66VPY00025419 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *органикалық химия, бейорганикалық химия, катализ, электрохимия және коррозия, фармацевтикалық химия және технологиялар.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

АГАБЕКОВ В ладимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛЬТАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

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 Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *органическая химия, неорганическая химия, катализ, электрохимия и коррозия, фармацевтическая химия и технологии.*

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

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

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

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

ROSS Samir, Ph.D., professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *organic chemistry, inorganic chemistry, catalysis, electrochemistry and corrosion, pharmaceutical chemistry and technology.*

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 451 (2022), 93-102

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1491.105>

УДК 661.532

**А.А. Досмақанбетова, З.А. Ибрагимова, Ж.К. Шуханова,
С.М. Конысбеков, Д.К. Жумадуллаев**

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан.

E-mail: daulet_ospl@mail.ru

**КРЕМНИЙ ДИОКСИДИНІҢ ҰСАҚДИСПЕРСТІ ҰНТАҒЫН
АЛУ ӘДІСІН ӘЗІРЛЕУ**

Аннотация. Ультрадисперсті ұнтақтарды өндірудің конденсациялық әдісі фазалық түрлендіру нәтижесінде жеке бөлшектер-атомдардан нано-бөлшектерді жобалаудың өлшемдік ерекшеліктерімен байланысты. Десублимация процесі фазааралық бетте бір мезгілде жылу- және масса алмасумен бірге жүреді. Үздіксіз ортада десублимация және бірінші типтегі басқа фазалық ауысулар кезінде жаңа дисперсті фазаның пайда болу процесі үш негізгі сатының болуымен сипатталады: фаза тығыздығының ауытқуы нәтижесінде бастапқы бөлшектер - нуклеаттардың бастапқы қалыптасу сатысы; ескі фазада шамадан тыс асақанығудың күрт төмендеу сатысы; агрегацияның диффузиялық бақыланатын кезеңі. Бірінші кезеңде бақылаушы процесс кластерлердің реттіліктерін ескере отырып анықталған потенциалдың салыстырмалы түрде аса қанығу мен ауытқуы болып табылатындығы анықталды. Соңғы кезеңде кластерлердің шоғырлануын бөлу функциясы қалыптасады. Процестің бұл бағыты процестің режимдік параметрлерін реттеу стратегиясын жүзеге асыруға мүмкіндік береді: соңғы өнімнің қажетті фракциялық құрамына қол жеткізу үшін қоспаның температурасы мен қысымы. Бұл жұмыс кремний диоксиді буларының десублимациясын эксперименттік зерттеуге арналған. Теориялық ережелерді тексеру және нақтылау үшін десублимация процесін зерттеудің осы объектісін таңдау осы процестің улы компоненттерінің болмауына және

режимдік параметрлері мен жағдайларын нақты анықтау мүмкіндігіне байланысты, себебі кремний диоксидінің физикалық сипаттамалары жақсы зерттелген. Эксперименттік қондырғының сипаттамасы және эксперимент жүргізу әдістемесі, сондай-ақ кремний диоксиді буларының десублимациясын эксперименттік зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: ұсақдисперсті ұнтақ, кластер, дисперсті фаза, десублимация, конденсация, нуклеация, агрегация, флуктуация, концентрация.

**А.А. Досмаканбетова*, З.А. Ибрагимова, Ж.К. Шуханова,
С.М. Конысбеков, Д.К. Жумадуллаев**

Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан.
E-mail: daulet_ospl@mail.ru

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ДВУОКСИ КРЕМНИЯ

Аннотация. Конденсационный метод производства ультрадисперсий связан с размерными особенностями конструирования наночастиц из отдельных частиц-атомов в результате фазового превращения. Десублимационный процесс сопровождается на поверхности раздела фаз одновременным переносом тепла и переноса массы. Процесс образования новой дисперсной фазы при десублимации и других фазовых переходах первого рода в сплошной среде характеризуется наличием трех основных стадий: стадии начального образования первичных частиц- нуклеатов в результате флуктуаций плотности фазы; стадии резкого снижения пересыщения в старой фазе; диффузионно-контролируемой стадии агрегации. Установили, что на первом этапе контролирующим процесс параметром является относительное пересыщение и девиация потенциала, рассчитанная с учетом порядков кластеров. На заключительном этапе идет формирование функции распределения концентрации кластеров. Такой ход процесса позволяет осуществлять стратегию регулирования режимных параметров процесса: температуры и давления смеси для достижения необходимого фракционного состава конечного продукта. Данная работа посвящена экспериментальным исследованиям десублимации паров диоксида кремния. Выбор этого объекта исследований процесса десублимации для проверки и уточнения развитых теоретических положений обусловлен отсутствием токсичных составляющих данного процесса и возможностью четкой идентификации режимных параметров и состояний, т.к. физические характеристики диоксида кремния хорошо изучены.

Дано описание экспериментальной установки и методики проведения эксперимента, а так- же приведены результаты экспериментальных исследований десублимации паров диоксида кремния.

Ключевые слова: мелкодисперсный порошок, кластер, дисперсная фаза, десублимация, конденсация, пересыщение, нуклеация, агрегация, флуктуация, концентрация.

**A.A. Dosmakanbetova*, Z.A. Ibragimova, Zh.K. Shukhanova,
S.M. Konysbekov, D.K. Zhumadullayev**

M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: daulet_ospl@mail.ru

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR OBTAINING FINELY DISPERSED SILICON DIOXIDE POWDER

Abstract. The condensation method for the production of ultradispersions is associated with the dimensional features of the construction of nanoparticles from individual particles-atoms as a result of a phase transformation. The desublimation process is accompanied by a simultaneous transfer of heat and mass transfer at the interface. The process of formation of a new dispersed phase during desublimation and other first-order phase transitions in a continuous medium is characterized by the presence of three main stages: the stage of initial formation of primary particles-nucleates as a result of phase density fluctuations; stages of a sharp decrease in supersaturation in the old phase; diffusion-controlled stage of aggregation. It was established that, at the first stage, the process-controlling parameter is the relative supersaturation and potential deviation, calculated taking into account the cluster orders. At the final stage, the cluster concentration distribution function is formed. Such a course of the process makes it possible to carry out a strategy for regulating the regime parameters of the process: the temperature and pressure of the mixture to achieve the required fractional composition of the final product. This work is devoted to experimental studies of the desublimation of silicon dioxide vapor. The choice of this object of study of the desublimation process for testing and clarifying the developed theoretical provisions is due to the absence of toxic components of this process and the possibility of a clear identification of regime parameters and states, because the physical characteristics of silicon dioxide are well understood. A description of the experimental setup and methodology for conducting the experiment is given, as well as the results of experimental studies of the desublimation of silicon dioxide vapor.

Key words: fine-dispersed powder, cluster, dispersed phase, desublimation, condensation, supersaturation, nucleation, aggregation, fluctuation, concentration.

Кіріспе. Қазіргі уақытта нанобөлшектерді алудың екі негізгі тәсілі қалыптасты – конденсациялау және дисперциялау. Теориялық және эксперименттік бағыттағы қолданыстағы жұмыстар кластерлердің өсу қарқынын реттеуге мүмкіндік беретін технологиялық параметрлердің жеткілікті шектеулі жиынтығын ұсынады (Morohov, et al., 1984). Сонымен қатар, десублиматорлардың қол жетімді конструкциялары диффузия процестерін басқаруды және бастапқы нуклеаттардың пайда болуын сақтай отырып, жылуалмасудың қажетті қарқындылығын қамтамасыз етпейді.

Осы мақсатқа жету үшін теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізілді, олардың нәтижелері кремний диоксиді мен күкірт мысалында ұсақдисперсті ұнтақтарды алу кезінде десублимация процесін басқарудың алғышарттарын жасайды (Roko, et al., 2002).

Зерттеу әдістемесі. Жүргізілген сандық есептеулер мен нәтижелерді жүйелеу бастапқы нуклеация процесі туралы идеяны тереңдетуге мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер тұрақты және тұрақсыз фазалық күйлерді, кластердің қалыптасу жұмысының кластердегі молекулалар санына тән тәуелділіктерін, десублимациялық кластерді қалыптастыру кезіндегі химиялық потенциалдардың ауытқуын, сондай-ақ кластердің қалыптасуы мен оның құрылымының салыстырмалы асақанығу тәуелділігін көрсететін заттардың диаграммасымен ұсынылған (Grishenkova, 2012).

Кластерлердің пайда болуын энергетикалық талдау негізінде үздіксіз ортадағы десублимация және бірінші типтегі басқа фазалық ауысулар кезінде жана фазаның пайда болу процесі нуклеация сатыларының болуымен, ескі фазадағы асақанығу сатысының күрт төмендеуімен және агрегацияның диффузиялық бақыланатын сатысымен сипатталатындығы анықталды. Бастапқы нуклеаттардың пайда болу теориясына сүйене отырып, белгілі бір уақыт аралығында ұсақ кластерлердің тез жиналуы және ұсақ түйіршікті ұнтақтың пайда болатындығы анықталды.

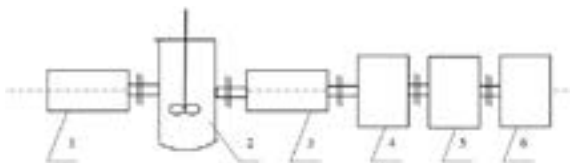
Өнеркәсіпте кремний диоксидін қолдану қажеттілігі айқын. Ол жоғары химиялық инерттілікті ескере отырып, газ үшін адсорбент ретінде қолданылады, сонымен бірге бояу мен резеңкеге арналған толтырғыштар, өте жұқа тазартқышы бар мембраналар жасау және т. б (Bukaemskii, 2002). Кремний диоксидін алудың бірнеше жолы бар. Біздің жағдайымызда кремний диоксидін алудың ең қолайлы әдісі - оны сары фосфор өндірісінде қолданылатын фосфориттерден оқшаулау. Оңтүстік аймақта фосфорит қорының болуы бұл өнімді жеткілікті ұзақ уақыт аралығында алуға мүмкіндік береді.

Кремний диоксидін алу процесі бірінен соң бірі қатар жүретін бірнеше кезеңнен тұрады (Belyakov, 2003; Lifshits, et al., 2002):

1. Фосфориттерді аммоний фторидімен өңдеу.
2. Термоөңдеу.
3. Сублимация.
4. Конденсация.

Ұсақдисперсті ұнтақ түріндегі соңғы өнім оны таблеткалау және газ үшін адсорбент ретінде пайдалану мақсатында пресстейді.

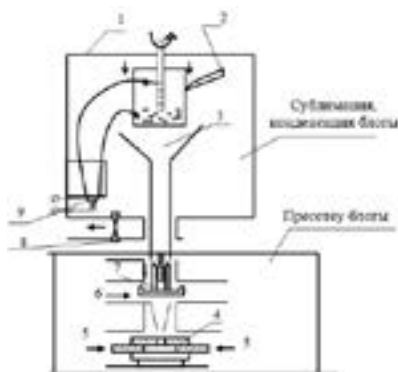
Кремний диоксидін алу процесін аппаратуралы жабдықтау келесідей (сурет 1).



Сурет 1 - Кремний диоксидін алу схемасы.

Фосфорит диірменде 1 ұсақдисперсті шаңға дейін ұсақталады, реакторда 2 аммоний фторидімен өңделеді, сол жерде белгілі бір температураға дейін қызады. Пайда болған кремний қостотығы құбырлы пеште 3 айдалады, конденсаторда 4 конденсацияланады, прессформада 5 таблеткаларға пресстеледі және камерада 6 жинақталады.

Талқылау. Ұсынылған аппаратуралы жабдықтау схемасы өте үлкен болғандықтан, кейбір жабдықтарды біріктірген жөн. Атап айтқанда, сублимация және конденсация процестері бір аппаратта жүзеге асырылады. Алынған өнім ұсақдисперсті ұнтақ түрінде таблеткалап, сақтау үшін арнайы камераға жіберіледі. Содан кейін процестің аппаратуралық жабдықталуы жеңілдетіледі. Сублимация және конденсация әдісімен ұсақдисперсті ұнтақты алу схемасы келесідей болады (сурет 2) (Generalov, 2004; Ryzhonkov, et al., 2003).



- 1 - айналмалы цилиндр; 2-қырғыш; 3-түтікше;
4-гильза; 5-поршень; 6-жылжымалы бөлшек;
7-пресс-қалып; 8-клапан; 9-буландырғыш

Сурет 2 - Сублимация, конденсация және көлемді нанокристалды материалдарды жинақтау әдісімен өндіруге арналған қондырғының принципиалды схемасы

Ұсақдисперсті ұнтақтарды қысыммен ықшамдау келесі әдістермен жүзеге асырылады (Lifshits, et al., 2002: Generalov, 2004: Ryzhonkov, et al., 2003):

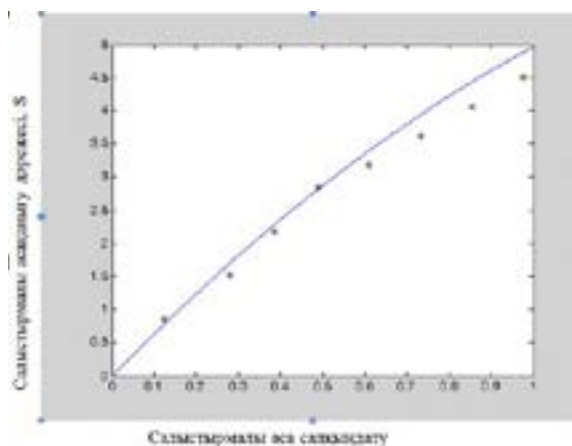
1) газ фазасынан конденсацияланғаннан кейін нанобөлшектерді тікелей алу кезінде;

2) керамика мен ұнтақты металлургияның әдеттегі технологиясын қолдану.

Бірінші әдіс кремний диоксидінің булануын, сұйық азотпен салқындатылған айналмалы цилиндрдің 1 сыртқы бетіндегі булардың конденсациясын және нанобөлшектердің пайда болуын қамтиды. Булану және конденсация процестері инертті газ ортасында жүзеге асырылады. Көбінесе гелий осы газ ретінде қолданылады. Тұндырылған конденсат цилиндрдің сыртқы бетінен арнайы құрылғымен 2 алынып тасталады және пресс-калыпта 7 жиналады. Инертті газды вакуумда айдағаннан кейін алдын ала, 1 ГПа қысыммен және түпкілікті, 10 ГПа дейінгі қысыммен нанокристалды ұнтақты престау жүзеге асырылады. Таблеткалар түрінде алынған дайын өнім вакуумдық буып-түюге және оны одан әрі пайдалану мақсатында сақтауға жіберуге жатады.

Нәтижелер. Тәжірибелік зерттеулер әзірленген теориялық ережелердің сәйкестігін тексеру мақсатында жүргізілді. Атап айтқанда, зерттеу ұсақдисперсті кремний диоксиді ұнтағын десублимациялық алу процесіне байланысты. Сонымен бірге олар асақанығу дәрежесінің әсерін, сондай-ақ алынған десублиматтың сипаттамаларын зерттеді (Anisimov, et al., 1981: Duffar, 2010: Brazhnikov, et al., 2004).

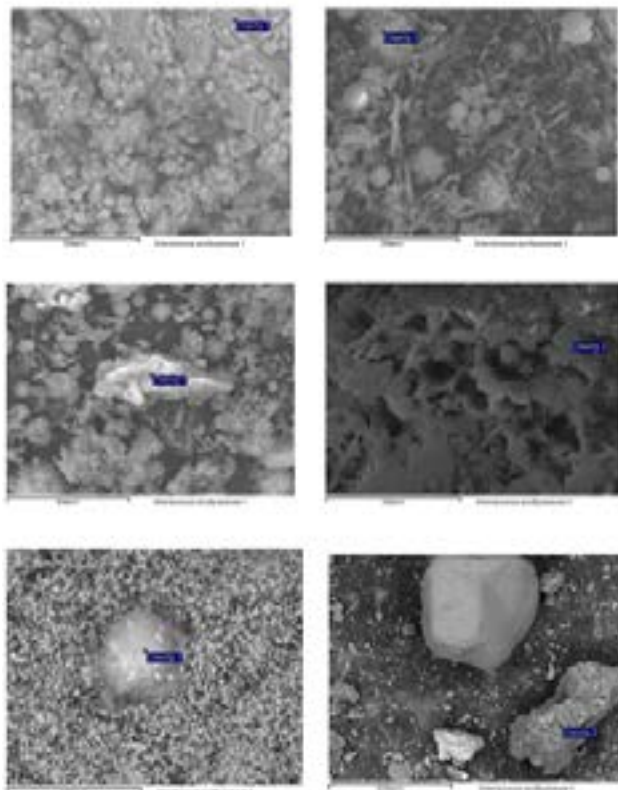
Қысымды өлшеу нәтижелері бойынша 3-суретте көрсетілген будың салыстырмалы асақанығу графигі салынды.



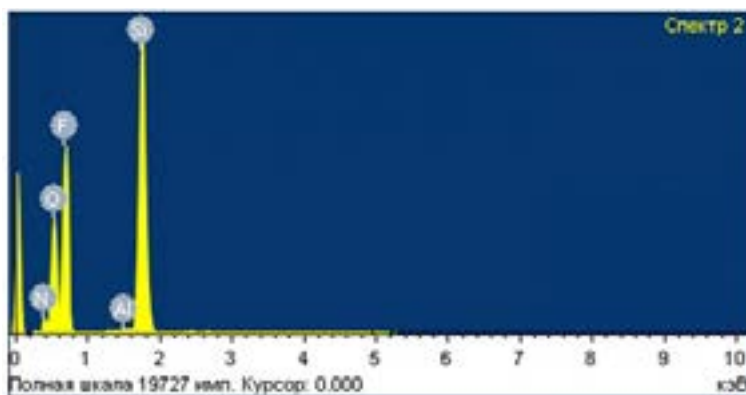
түтас сызық - модель бойынша есептеу; нүктелер - айдаулар бойынша орташаланған эксперименттік деректер

Сурет 3 - Десублимация кезінде аса салқындатуға қатысты кремний диоксиді буларының салыстырмалы түрде шамадан тыс асақанығуы тәуелділігі

1-суретте нәтижелердің теориялық әдістемесі бойынша есептеулерді салыстыру нәтижелері 10% шамасында және жүргізілген эксперименттердің нәтижелері көрсетілген. Нәтижелердің сәйкестігі 10% шамасында екенін көруге болады.



Сурет 4 - Десублимация айдауларының үлгілерінің электрондық микрофотографиясы.



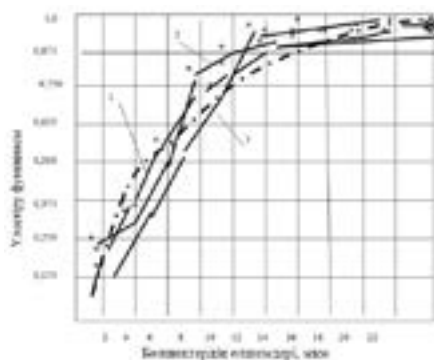
Сурет 5 - Десублимация айдаулары үлгілерінің рентгеноспектральды микроанализінің деректері

4 және 5 суреттерде электрондық растрлы микроскопия және рентген-оспектральды микроанализдің көмегімен эксперименталды алынған деректер көрсетілген.

Эксперименталды деректерді өңдеу нәтижелерін толық таңдау қосымшаларда берілген.

Барлығы дайындалған бес сынама негізінде 35 сынақ жасалды және талданды. Әрбір жағдайда микрофотография өрісіндегі бөлшектер санын 2 мкм қадаммен тор салумен есептей отырып, бөлшектер мөлшері бойынша бөлу функциясын анықтау жүргізілді.

Десублимация айдауларынан кейін металл бөлшектерінің үлестік функциялары бойынша орташаландыру мысалдары үлестіру функциялары түрінде 6 суретте дайындалған үш сынамалар үшін көрсетілген (Ryzhonkov, et al., 2003).



1- сынама 1; 2- сынама 3; 3- сынама 5; үзік сызық- теориялық мәлімет

Сурет 6 - Айдаудан ұсталынған кремний диоксидінің ұсақдисперсті ұнтақтарының өлшемдерінің үлестік функциясы

Өңдеуге 500-550⁰С диапазонындағы температура кезінде алынған сынамаларға айдаулар жүргізілді. Барлығы дайындалған бес сынама негізінде 33 айдаулар алынды және талданды. Әрбір жағдайда микрофотография өрісіндегі бөлшектер санын 2 мкм қадаммен тор салумен есептей отырып, бөлшектер мөлшері бойынша бөлу функциясын анықтау жүргізілді. 33 айдауға арналған барлық сынамалар бойынша өлшеу нәтижелері ені 0,225 жолаққа салынады.

Десублимация кезінде өлшем нәтижелерінің ең жоғарғы ауытқуы 6-дан 10 мкм-ге дейінгі өлшем диапазонында байқалды және осы диапазонда 25% құрады. Екі кезең нақты белгіленеді - 0 -ден 8-10 мкм-ге дейінгі бөлшектер өлшемдерінің диапазонында үлестіру функциясының жылдам өсуі және 19 -15 мкм-ден кейін оның практикалық тұрақтануы байқалады. Кварц бетіндегі нуклеаттарының орташа мөлшері шамамен 2-4 мкм құрады.

Құрамында темірі бар материалдар айдауларының десублимациясын тәжірибелік зерттеу нәтижелері бастапқы нуклеаттардың тез түзілу сатысының және агрегаттардың баяу, диффузиялық бақыланатын өсуінің кейінгі сатысының болуы туралы теориялық қорытындыны растады. Кварц төсенішіндегі түзілетін нуклеаттардың орташа өлшемдері шамамен 2,4 мкм құрады.

Тәжірибелер нәтижелері теориялық үлгілердің дұрыстығын және бу фаза-сындағы қанығуына байланысты өлшемі бойынша десублимацияланатын фаза бөлшектерінің бөлу функциясын есептеу әдістемесінің дұрыстығын растады.

Қорытынды. Кремний диоксидінің десублимациясын эксперименттік зерттеу нәтижелері бастапқы нуклеаттардың тез қалыптасу сатысының болуы туралы теориялық қорытынды расталды және агрегаттардың баяу, диффузиялық өсуінің келесі сатысы көрініс табады.

Сонымен қатар, эксперименттердің нәтижелері теориялық модельдердің дұрыстығын және бу фазасындағы асақанығуға байланысты десублимацияланатын фазаның бөлшектердің таралу функциясын есептеу әдісінің сәйкестігін растады.

Осылайша, алынған кремний диоксидінің ұсақдисперсті ұнтағы бөлшектердің мөлшері 100-20 нм болатын әзірленген әдіс арқасында өте таза.

Мұндай шағын нысандар шағын өлшемдерден басқа, күрделі ішкі ұйымдастырумен, өте тығыз қабат қабілетлігімен және басқа да құрылымдармен күшті өзара әрекеттесуімен сипатталады. Олардың негізінде жаңа химиялық және физикалық қасиеттері бар материалдар жасауға болады.

Жүргізілген теориялық зерттеулер мен тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар кешенінің нәтижесінде ұсақдисперсті ұнтақты материалдарды алу үшін десублимациялық аппараттарды есептеу мен жобалаудың ғылыми негізделген әдістері ретінде пайдалануға болатын нәтижелер алынды.

Information about authors:

Dosmakanbetova Aibarsha Abilkasymovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technological Machines and Equipment, M. Auezov South Kazakhstan University, e-mail: kalmurat.2002@mail.ru. Orcid: 0000-0002-9385-6267;

Ibragimova Zaure Asilbekovna – PhD, Associate Professor of the Department of Mechanics and mechanical engineering, M. Auezov South Kazakhstan University, e-mail: Zaure_1983_as@mail.ru. Orcid: 0000-0002-1657-1604;

Shukhanova Zhulduz Kenzhebaevna – PhD, Associate Professor of the Department of Oil and Gas Business, M. Auezov South Kazakhstan University, e-mail: shuhanovaz@mail.ru. Orcid: 0000-0003-2271-0305;

Konysbekov Sagyndyk Mukhanovich – master, senior teacher of the Department of Technological Machines and Equipment, M. Auezov South Kazakhstan University, e-mail: kalmurat.2002@mail.ru. Orcid: 0000-0002-5397-3039;

Zhumadullayev Daulet Koshkarovich – PhD, senior teacher of the Department of Technological Machines and Equipment, M. Auezov South Kazakhstan University, e-mail: daulet_ospl@mail.ru. Orcid: 0000-0002-6552-2817.

REFERENCES

Anisimov M.A., Gorodetsky Zh.V., Zaprudeky V.P. (1981) Phase transitions with interacting order parameters. Energoatomizdat. Moscow. (in Russ.).

Belyakov A.V. (2003) Methods for obtaining inorganic non-metallic nanoparticles. RKhTU named after D.I. Mendeleev. Moscow.(in Russ.).

Brazhnikov S.M., Generalov M.B., Trutnev N.S. (2004) Vacuum is a sublimation method for obtaining ultrafine powders of inorganic salts. Chemical and oil and gas engineering 12, 12-15. (in Russ.).

Bukaemskii A.A. (2002) Physical Model of Explosive Synthesis of Ultrafine Aluminum Oxide. Combustion, Explosion, and Shock Waves 38, 360–364. <https://doi.org/10.1023/A:1015670206990>.

Generalov M.B. (2004) The main processes and apparatuses of the technology of industrial explosives. ICC “Akademkniga”. Moscow.(in Russ.).

Lifshits I.M., Slezov V.V. (2002) On the kinetics of diffusion decomposition of supersaturated solid solutions. Chemistry. Moscow.(in Russ.).

Duffar T. (2010). Crystal growth processes based on capillarity. Hoboken, N.J: Wiley.

Morohov I.D., Trusov L.I., Lapovok V.N. (1984) Physical phenomena in ultrafine media. Energoatomizdat. Moscow.(in Russ.).

Roko M.K., Uiliams R.S., Alivisatos P. (2002) Nanotechnology in the next decade. Mir. Moscow.(in Russ.).

Ryzhonkov D.I., Levina V.V., Dzidziguri E.L. (2003) Ultradisperse systems. MISiS. Moscow. (in Russ.).

Grishenkova O. (2012) Kinetics of Formation and Initial Stages of Growth of a New Phase during Electrodeposition from Molten Salts. Dissertation for the degree of candidate of chemical sciences. Yekaterinburg.(in Russ.).

ПАМЯТИ УЧЕНЫХ



ПАМЯТИ ЛЕПЕСОВА КАМБАРА КАЗЫМОВИЧА

Безвременно ушел из жизни известный ученый-электрохимик, кандидат химических наук, профессор Лепесов Камбар Казымович. Большая часть его научной деятельности прошла в стенах Института органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского.

Камбар Казымович родился в 1947 г. в Актюбинской области. В 1971 г., после окончания инженерно-физико-химического факультета Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева, поступил в аспирантуру Института органического катализа и электрохимии АН КазССР по специальности «теоретическая электрохимия». В 1975 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «Исследование кинетики и механизма ионизации висмута, меди и индия на вращающемся дисковом электроде с кольцом». С 1974 по 1987 г.г. работал в ИОКЭ АН КазССР в должности младшего, затем старшего научного сотрудника. С 1987 по 2007 г.г. – заведующий лабораторией защиты металлов от коррозии ИОКЭ им. Д.В. Сокольского (в 2001 г. переименована в лабораторию прикладной электрохимии и коррозии).

Результаты исследований К.К. Лепесова в области электрохимии металлов, полученные методом дискового электрода с кольцом, классической и

нестационарной вольтамперметрии, позволили выявить основные закономерности образования промежуточных продуктов – ионов металлов низшей валентности в процессах разряда-ионизации поливалентных металлов и установить протекание стадийных электродных реакций с участием ионов металлов промежуточной и необычной валентности в химических реакциях диспропорционирования и репропорционирования, комплексообразования в зависимости от природы металла и анионов раствора, активности воды в электролите.

Им впервые было показано и обосновано применение метода дискового электрода с кольцом для исследования комплексообразования ионов металлов промежуточной и высшей валентности в растворах.

К.К. Лепесов являлся высококвалифицированным специалистом в области исследования кинетики и механизма электрохимических и коррозионных процессов металлов и разработки методов защиты от коррозии. Он был ответственным исполнителем программы «Разработать композиционные ферритные антикоррозионные материалы на основе продукции и вторичных ресурсов предприятий Казахстана» 2003-2005 г.г., инновационной программы «Организация опытного производства импорт-замещающих средств электрохимической защиты стальных конструкций от коррозии» 2003-2005 г.г., ряда хоздоговорных работ по коррозии.

По результатам исследований разработаны антикоррозионные составы лакокрасочных материалов с различными добавками, повышающие коррозионную стойкость покрытий в водно-солевых и кислых средах, которые нашли применение при защите водоводов в различных регионах.

Лепесов К.К. – автор более 300 научных публикаций, 1 монографии и 28 патентов на изобретения. Среди его учеников 8 кандидатов наук и 1 PhD.

Прирожденный талант исследователя в сочетании с неисчерпаемой творческой энергией и глубокой эрудицией определили его большой вклад в развитие химической науки.

Он всегда останется для нас талантливым ученым, мудрым учителем и хорошим другом.

Коллектив АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» выражает глубокое соболезнование родным и близким.

СОДЕРЖАНИЕ

Г.С. Айдарханова, К.С. Избастина, Ж.М. Кожина, Д.Т. Садырбеков ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ХВОЕ <i>PINUS SYLVESTRIS</i> L. НА ТЕРРИТОРИИ ГНПП «БУРАБАЙ» И г. НУР-СУЛТАН.....	6
Б.А, Аскапова, Ш. Барани, Б.М. Жакып, К.Б, Мусабеков УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРОСУСПЕНЗИИ КОМПОЗИТОВ МАГНИТНЫХ ГЛИН В ПРИСУТСТВИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ.....	22
Т.С. Байжуманова, М. Жұмабек, Н.С. Таласбаева, М.К. Еркибаева, А.О. Айдарова КАТАЛИТИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ БИОГАЗА В СИНТЕЗ-ГАЗ.....	32
Г.Т. Балыкбаева, Г.У. Ильясова, К.Х. Дармаганбет, Г.М. Абызбекова, Ш.О. Еспенбетова СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН.....	43
Р.Р. Бейсенова, Р.М. Тазитдинова, А.О. Жупышева, Р. Курбаналиев, А.Н. Оркеева ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СЕЛЬСКИХ МЕСТНОСТЕЙ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	53
Н.И. Бердикул, К. Акмалайулы, И.И. Пундиене ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БЕТОНА К СУЛЬФАТНОЙ КОРРОЗИИ.....	63
А.Б. Диханбаев, Б.И. Диханбаев, С.Б. Ыбрай, Ж.Т. Бекишева РАЗРАБОТКА БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТВАЛОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ПОЛНОЙ ДЕКАРБОНИЗАЦИЕЙ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ.....	74
А.А. Досмаканбетова, З.А. Ибрагимова, Ж.К. Шуханова, С.М. Конысбеков, Д.К. Жумадуллаев РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ДВУОКСИ КРЕМНИЯ.....	93
А.М. Кожяхметова, К.Т. Жантасов, О. Б. Дормешкин, Б.К. Асилбекова, Г.Т. Жаманбалаева ПОЛУЧЕНИЕ ТУКОСМЕСИ НА ОСНОВЕ ДОЛОМОТИЗИРОВАННОГО КРЕМНИСТО - ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ТЭЦ.....	103

З.М. Мулдахметов, С.Д. Фазылов, А.М. Газалиев, О.А. Нуркенов, О.Т. Сейлханов СИНТЕЗ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИТИЗИН:β-ЦИКЛОДЕКСТРИН.....	112
Б.М. Насибуллин, Р.Б. Ахметкалиев, Р.О. Орынбасар, Н.Б. Жаксылык ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ ОБВОДНЕННОЙ НЕФТИ.....	121
П.В. Панченко, Д.С. Пузикова, Г.М. Хусурова, К.А. Леонтьева ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА ТИТАНА.....	130
Н.Ж. Тотенова, Б.К. Масалимова, В.А. Садыков, Г.К. Матниязова СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ, ТЕКСТУРНЫХ, МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ ФЕРРИТОВ ДЛЯ ПАРОВОГО РИФОРМИНГА ЭТАНОЛА.....	148
К.А. Уразов, А.К. Рахимова, С. Айт ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ПЛЕНОК CZTS НА СЛОЙ ПРОВОДЯЩЕГО ПОЛИМЕРА.....	159
А.У.Шингисов, Р.С. Алибеков, С.У. Еркебаева, Э.У. Майлыбаева, М.С. Кадеева ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЯБЛОК КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	169
М.А. Якияева, А.Г. Сагынова, М.Е. Ержанова РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО КРУПЯНОГО ПРОДУКТА (ТАЛКАН) ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	180

ПАМЯТИ УЧЕНЫХ

ЛЕПЕСОВА КАМБАР КАЗЫМОВИЧ.....	193
---------------------------------------	-----

МАЗМҰНЫ

Г.С. Айдарханова, К.С. Избастина, Ж.М. Кожина, Д.Т. Садырбеков «БУРАБАЙ» МҰТП ЖӘНЕ НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ PINUS SYLVESTRIS L. ҚЫЛҚАНДАРЫ ЭФИР МАЙЫ ҚҰРАМЫНЫҢ ӨЗГЕРМЕЛІЛІГІ.....	6
Б.А. Аскапова, Ш. Барани, Б.М. Жакып, К.Б. Мусабеков СУДА ЕРИТІН ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ҚАТЫСУЫМЕН МАГНИТТІК САЗ КОМПОЗИТТЕРІНІҢ ГИДРОСУСПЕНЗИЯСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ.....	22
Т.С. Байжуманова, М. Жұмабек, Н.С. Таласбаева, М.К. Еркибаева, А.О. Айдарова БИОГАЗДЫ СИНТЕЗ-ГАЗҒА КАТАЛИТИКАЛЫҚ КОНВЕРСИЯЛАУ.....	32
Г.Т. Балықбаева, Г.У. Ильясова, К.Х. Дармаганбет, Г.М. Абызбекова, Ш.О. Еспенбетова СУДЫ АУЫР МЕТАЛЛ ИОНДАРЫНАН СОРБЦИЯЛЫҚ ТАЗАЛАУДА БЕНТОНИТ САЗЫН ПАЙДАЛАНУ.....	43
Р.Р. Бейсенова, Р.М. Тазитдинова, А.О. Жұпышева, Р. Курбаналиев, А.Н. Оркеева ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ АУЫЛДЫҚ АУЫЗ СУ КӨЗДЕРІНІҢ САПАСЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	53
Н.И. Бердікүл, К. Ақмалайұлы, И.И. Пундиене БЕТОННЫҢ СУЛЬФАТТЫ КОРРОЗИЯҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ.....	63
А.Б. Диханбаев, Б.И. Диханбаев, С.Б. Ыбрай, Ж.Т. Бекишева ШЫҒАТЫН ГАЗДАРДЫ ТОЛЫҚ ДЕКАРБОНИЗАЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ КҮЛ ҮЙІНДІЛЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУДІҢ ҚАЛДЫҚСЫЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	74
А.А. Досмақанбетова, З.А. Ибрагимова, Ж.К. Шуханова, С.М. Конысбеков, Д.К. Жумадуллаев КРЕМНИЙ ДИОКСИДІНІҢ ҰСАҚДИСПЕРСТІ ҰНТАҒЫН АЛУ ӨДІСІН ӨЗІРЛЕУ.....	93
А.М. Қожахметова, Қ.Т. Жантасов, О.Б.Дормешкин, Б.К. Әсілбекова, Г.Т. Жаманбалаева ЖЭО ҚАЛДЫҚТАРЫ МЕН ДОЛОМИТТЕЛГЕН ФОСФАТТЫ-КРЕМНИЙЛІ ШИКІЗАТ НЕГІЗІНДЕ ТУОҚОСПА АЛУ.....	103

З.М. Молдахметов, С.Д. Фазылов, А.М. Ғазалиев, О.А. Нүркенов, О.Т. Сейлханов ЦИТИЗИН- β -ЦИКЛОДЕКСТРИН КЕШЕНИНІҢ ЖАҢА ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ.....	112
Б.М. Насибуллин, Р.Б. Ахметқалиев, Р.О. Орынбасар, Н.Б. Жақсылық СУЛАНДЫРЫЛҒАН МҰНАЙДЫҢ ДЕЭМУЛЬСАЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	121
П.В. Панченко, Д.С. Пузикова, Г.М. Хусурова, К.А. Леонтьева ТИТАН ДИОКСИДІН АЛУДЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСІ.....	130
Н.Ж. Төтенова, Б.К. Масалимова, В.А. Садыков, Г.К. Матниязова ЭТАНОЛДЫҢ БУ АЙНАЛЫМЫНА ҚАЖЕТТІ ПЕРОВСКИТ ҚҰРЫЛЫМДЫ ФЕРРИТТЕР НЕГІЗІНДЕГІ КАТАЛИЗАТОРЛАРДЫ СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ, ТЕКСТУРАЛЫҚ, МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	148
К.А. Уразов, А.К. Рахимова, С. Айт ӨТКІЗГІШ ПОЛИМЕР ҚАБАТЫНА CZTS ҚАБЫҒЫН ЭЛЕКТРОТҰНДЫРУ.....	159
А.У. Шингисов, Р.С. Алибеков, С.У. Еркебаева, Э.У. Майлыбаева, М.С. Кадеева ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯСЫ АЛМАЛАРЫНЫҢ ӘР ТҮРЛІ СОРТТАРЫНДАҒЫ ПОЛИФЕНОЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....	169
М.А. Якияева, А.Ғ. Сағынова, М.Е. Ержанова ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ ҰЛТТЫҚ ДӘНДІ ДАҚЫЛДЫҢ (ТАЛҚАН) ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....	180

ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ

ЛЕПЕСОВ ҚАМБАР ҚАСЫМҰЛЫ.....	193
-------------------------------------	-----

CONTENTS

G.S. Aidarkhanova, K.S. Izbastina, Z.M. Kozhina, D.T. Sadyrbekov VARIABILITY OF ESSENTIAL OILS COMPOSITION IN PINUS SYLVESTRIS L. NEEDLES IN THE TERRITORIES OF SNNP "BURABAY" AND NUR-SULTAN CITY.....	6
B.A. Askapova, S. Barany, B.M. Zhakyp, K.B. Musabekov STABILITY OF MAGNETIC CLAY COMPOSITE HYDRO-SUSPENSION IN PRESENCE OF WATER-SOLUBLE POLYMERS.....	22
T.S. Baizhumanova, M. Zhumabek, N.S. Talasbayeva, M.K. Erkibaeva, A.O. Aidarova CATALYTIC CONVERSION OF BIOGAS TO SYNTHESIS GAS.....	32
G.T. Balykbayeva, G.U. Iliasova, K.X. Darmaganbet, G.M. Abyzbekova, Sh.O. Yespenbetova SORPTION WATER PURIFICATION FROM HEAVY METAL IONS USING BENTONITE CLAY.....	43
R.R. Beisenova, R.M. Tazitdinova, A.O. Zhupysheva, R. Kurbanaliev, A.N. Orkeeva ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF FRESH WATER SOURCES OF RURAL AREAS OF PAVLODAR REGION.....	53
N.I. Berdikul, K. Akmalaiuly, I.I. Pundiene INCREASING THE RESISTANCE OF CONCRETE AGAINST SULFATE CORROSION.....	63
A.B. Dikhanbayev, B.I. Dikhanbayev, S.B. Ybray, Zh.T. Bekisheva DEVELOPMENT OF WASTE-FREE TECHNOLOGY FOR PROCESSING ASH DUMPS OF POWER PLANTS WITH COMPLETE DECARBONIZATION OF EXHAUST GASES.....	74
A.A. Dosmakanbetova, Z.A. Ibragimova, Zh.K. Shukhanova, S.M. Konysbekov, D.K. Zhumadullayev DEVELOPMENT OF A METHOD FOR OBTAINING FINELY DISPERSED SILICON DIOXIDE POWDER.....	93
A.M. Kozhakhmetova, K.T. Zhantasov, O.B. Dormeshkin, B.K. Asilbekova, G.T. Zhamanbalaeva PRODUCTION OF FUEL MIXTURE BASED ON BROKEN SILICON - PHOSPHATE RAW MATERIAL AND CHPP WASTE.....	103

Z.M. Muldakhmetov, S.D. Fazylov, A.M. Gazaliev, O.A. Nurkenov, O.T. Seilkhanov THE SYNTHESIS OF NEW INCLUSION COMPOUNDS COMPLEXES CYTISINE: β -CYCLODEXTRIN.....	112
B.M. Nasibullin, R.B. Akhmetkaliev, R.O. Orynassar, N.B. Zhaksylyk STUDY OF DEMULSIFICATION OF WATERED OIL.....	121
P.V. Panchenko, D.S. Puzikova, G.M. Khusurova, X.A. Leontyeva ELECTROCHEMICAL METHOD FOR OBTAINING TITANIUM DIOXIDE.....	130
N.Zh. Totenova, B.K. Massalimova, V.A. Sadykov, G.K. Matniyazova SYNTHESIS AND STUDY OF STRUCTURAL, TEXTURAL AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF CATALYSTS FOR STEAM REFORMING OF ETHANOLBASED ON PEROVSKITE -LIKE FERRITES.....	148
K.A. Urazov, A.K. Rahimova, S. Ait ELECTRODEPOSITION OF CZTS FILMS ON A CONDUCTIVE POLYMER LAYER.....	159
A.U. Shingisov, R.S. Alibekov, S.U. Yerkebayeva, E.U. Mailybayeva, M.S. Kadeyeva STUDY OF THE POLYPHENOLS CONTENT IN THE VARIOUS APPLES SORTS OF THE KAZAKHSTAN SELECTION.....	169
M.A. Yakiyaeva, A.G. Sagynova, M.E. Yerzhanova DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF NATIONAL CEREALS PRODUCT (TALKAN) OF HIGH NUTRITIONAL VALUE AND SAFETY STUDY.....	180

MEMORY OF SCIENTISTS

LEPESOV KAMBAR KAZYMOVICH.....	193
---------------------------------------	-----

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). 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://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*

Верстка на компьютере *Г.Д.Жадыранова*

Подписано в печать 24.06.2022.

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

12,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.