

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 (455)**

**APRIL – JUNE 2023**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

### **Бас редактор:**

**ЖҰРЫНОВ 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 Мынжасарұлы** (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), Рединг университетінің профессоры (Рединг, 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-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдард 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/arithv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023

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](mailto: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

**ТЕЛЬГАЕВ 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/archiv>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

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](mailto: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, 2023

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](mailto:orgcat@nursat.kz)

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224–5286

Volume 2, Number 455 (2023), 143–150

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1491.170>

UDK 549.641;547.455

© **B.K. Massalimova<sup>2</sup>, G.D. Jetpisbayeva<sup>1\*</sup>, E.V. Docuchits<sup>3</sup>, V.A. Sadykov<sup>3</sup>, 2023**

<sup>1</sup>M.Kh. Dulaty Taraz Region University, Taraz, Kazakhstan;

<sup>2</sup>M.Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Institute of Catalysis named after G.K. Boreskov, Novosibirsk, Russia.

E-mail: gulim\_86@mail.ru

## **OBTAINING A COMPLEX OXIDE WITH THE PEROVSKITE STRUCTURE LaCoO<sub>3</sub> IN THE PRESENCE OF ORGANIC REDUCING AGENTS**

**Massalimova Bakytgul Kabykenovna** — Professor at the Department of Chemistry and Chemical Technology, M.Kozybayev North Kazakhstan University

E-mail: massalimova15@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0135-9712;

**Jetpisbayeva Gulim Danebaevna** — Senior Lecturer of the Department of “Chemistry and Chemical technology” of M.Kh.Dulaty Taraz Region University

E-mail: gulim\_86@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9417-3775;

**Dokuchits Evgeny Vladimirovich** — Researcher, Institute of Catalysis named after G. Boreskov.

E-mail: oschtan@catalysis.ru. ORCID: 0000-0001-9052-1413;

**Sadykov Vladislav Aleksandrovich** — doctor of chemical sciences, professor, Novosibirsk State University, Institute of Catalysis named after G. Boreskov

E-mail: sadykov@catalysis.ru. ORCID: 0000-0003-2404-0325.

**Abstract.** The work is based on the preparation of perovskite structure catalysts in the presence of organic reducing agents (monosaccharides). Currently, perovskite-like complex oxides are considered promising catalysts for the Fischer-Tropsch synthesis due to their activity, stability, selectivity, and low cost. Catalyst samples were obtained by hydrothermal coprecipitation in the presence of a soft template. Because, soft templates have broad prospects for use in the synthesis of nanomaterials due to their ease of use and the absence of the need for special removal of the template. A physicochemical analysis of the obtained catalyst samples was carried out, the results of which showed that the catalyst samples have a perovskite structure and all reflections belong to LaCoO<sub>3</sub>, and the 36.9° reflection belongs to Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. In addition, the practical results obtained from the chemical analysis of the sample showed that they are consistent with theoretical calculations. As a result of thermal analysis, it was shown that in the precursor sample at a temperature of 500-610°C, the destruction of residual hydroxyl groups occurs, the decomposition of the precursor phase is completed, and the necessary perovskite LaCoO<sub>3</sub> phase is formed. In conclusion, it was shown that Co-containing catalysts

synthesized by co-precipitation in the presence of organic monosaccharides under mild hydrothermal conditions have a perovskite structure.

**Key words:** Perovskite catalyst, monosaccharides

© Б.К. Масалимова<sup>1</sup>, Г.Д. Джетписбаева<sup>2\*</sup>, Е.В. Докунич<sup>3</sup> В.А. Садыков<sup>3</sup>, 2023

<sup>1</sup>М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан;

<sup>2</sup>М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан;

<sup>3</sup>Г.К. Боресков атындағы Катализ институты, Ресей.

E-mail: gulim\_86@mail.ru

## ОРГАНИКАЛЫҚ ТОТЫҚТЫРҒЫШТАР ҚАТЫСЫНДА ПЕРОВСКИТ ҚҰРЫЛЫМДЫ КҮРДЕЛІ ОКСИД $\text{LaCoO}_3$ АЛУ

**Аннотация.** Жұмыс органикалық тотықтырғыштар (моносахаридтер) қатысында күрделі перовскит құрылымды катализаторларды алуға негізделген. Қазіргі уақытта перовскит тәрізді күрделі оксидтер Фишер-Тропш синтезінің перспективалы катализаторы болып саналады, себебі олардың белсенділігі, тұрақтылығы, талғамдылығы және құнының төмен болуы. Катализатор сынамалары гидротермальды жағдайда, жұмсақ темплаттың қатысында бірге тұндыру әдісімен алынды. Себебі, жұмсақ темплатты қолданудың қарапайымдылығына және темплатты үлгіден арнайы жоюдың қажеттілігінің болмауына байланысты перовскит құрылымды материалдарды синтездеуде қолданудың кең перспективаларына ие. Алынған катализатор үлгілеріне физико-химиялық талдау жасалды. Талдау нәтижелері катализатор үлгілері перовскиттік құрылымға ие екенін және РФТ нәтижелеріндегі барлық рефлексстер  $\text{LaCoO}_3$ -ке жататындығын, ал  $36,9^\circ$  рефлексі -  $\text{Co}_3\text{O}_4$  тиісті екендігін көрсетті. Сонымен қатар үлгіні химиялық талдау кезінде де алынған практикалық нәтижелер, теориялық есептеулермен сәйкес екендігін көрсетті. Термиялық талдау нәтижесінде прекурсорлық үлгіде  $500\text{--}610^\circ\text{C}$  температурада қалдық гидроксил топтарының жойылуы жүретіндігін, прекурсорлық фазаның ыдырауы аяқталып және қажетті  $\text{LaCoO}_3$  перовскит фазасы түзілетіндігін көрсетті. Қорыта келе жұмсақ гидротермалды жағдайда органикалық моносахаридтердің қатысында бірге тұндыру әдісімен синтезделіп алынған Со-құрамдас катализаторлар перовскиттік құрылымға ие екендігін көрсетті.

**Түйін сөздер:** Перовскит құрылымды катализатор, моносахаридтер

© Б.К. Масалимова<sup>2</sup>, Г.Д. Джетписбаева<sup>1</sup>, Е.В. Докунич<sup>3</sup>, В.А. Садыков<sup>3</sup>, 2023

<sup>1</sup>Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Казахстан;

<sup>2</sup>Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Казахстан;

<sup>3</sup>Институт Катализа им. Г.К. Борескова, Российская.

E-mail: gulim\_86@mail.ru

## ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНОГО ОКСИДА СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА LaCOO<sub>3</sub> В ПРИ СУТСТВИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ

**Аннотация.** Работа основана на получении катализаторов перовскитной структуры в присутствии органических востоновителей (моносахаридов). В настоящеевремяперовскитоподобныесложныеоксидысчитаютсяперспективными катализаторами синтеза Фишера-Тропша из-за их активности, стабильности, селективности и низкой стоимости. Образцы катализаторов получали методом гидротермального соосаждения в присутствии мягкого темплата. Потому что мягкие темплаты имеют широкие перспективы для применения в синтезе наноматериалов из-за простоты их использования и отсутствия необходимости в специальном удалении темплата. Проведен физико-химический анализ полученных образцов катализатора, результаты которого показали, что образцы катализатора имеют структуру перовскита и все рефлексы принадлежат LaCoO<sub>3</sub>, а рефлекс 36,9° принадлежит Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Кроме того, практические результаты, полученные при химическом анализе образца, показали, что они согласуются с теоретическими расчетами. В результате термического анализа показано, что в образце прекурсора при температуре 500-610°C происходит разрушение остаточных гидроксильных групп, завершается распад фазы прекурсора и образуется необходимая фаза перовскита LaCoO<sub>3</sub>. В заключение показано, что Со-содержащие катализаторы, синтезированные методом соосаждения в присутствии органических моносахаридов в мягких гидротермальных условиях, имеют структуру перовскита.

**Ключевые слова:** перовскитный катализатор, моносахариды

### Introduction

Complex oxides with the LaMeO<sub>3</sub> perovskite structure are among the most popular catalysts in liquid-phase oxidation processes due to their high activity in oxidation reactions and stability in aggressive media (Sadykov et al., 2000). Therefore, a lot of research are currently underway to study the possibility of using perovskite-like oxides in catalytic oxidation processes (Zhang et.al., 2013). The catalytic versatility of perovskite-like oxides is due to their high stability at high temperatures and aggressive media, as well as the stabilization of transition metal cations at unusual oxidation states, as well as the high oxygen mobility in the perovskite structure. That is why the study and properties of the composition and use perovskite catalysts in the Fischer-Tropsch synthesis becomes an urgent task.

Perovskite-like complex oxides obtained by various methods showed significant

catalytic activity in many reactions: (Falcon et al., 2001; Lee et al., 2001; Rivas et al., 2006). In these reactions, the catalytic properties of perovskites depend on the phase and surface composition, structural defects, and the mobility of surface and bulk oxygen. In this regard, of great interest is the study of composite catalysts with a special microstructure, consisting of various perovskite-like phases.

### **Materials and basic methods**

In this work, the goal was to obtain Co-containing catalysts with a perovskite type structure by hydrothermal coprecipitation in the presence of a soft template. Because, soft templates have broad prospects for use in the synthesis of nanomaterials due to their ease of use and the absence of the need for special removal of the template (Rivas et al., 2006). On the other hand, the operation of the soft template is based on the properties of the micelle, which forms the boundary between the surfactant and the deposited substance in the solvent medium. The most common representatives of soft templates are surfactants, polymers, and monosaccharides. In these work used organic reducing agents based on soft templates, D-glucose, D-fructose, D-galactose

### **Discussion**

Samples were prepared using soft templates: D-glucose (LCO-Glucose), D-fructose (LCO-Fructose) and D-galactose (LCO-Galactose). To do this, 0.03 mol of lanthanum nitrate and 0.04 mol of cobalt nitrate were dissolved in 40 ml of water, then 0.027 mol of the monosaccharide was added to the salt solution. Separately, 60 ml of 4 M sodium hydroxide solution was prepared in a polypropylene beaker. Next, the salt solution with a soft template was added dropwise to the sodium hydroxide solution. Then, 15 ml of 5.4 M nitric acid was added dropwise to the solution in the beaker, and the resulting suspension was stirred on a magnetic stirrer for 2 hours. A polypropylene beaker with a gel-like mixture was tightly closed with a lid and placed in an oven at 100°C for 24 hours. At the end of the synthesis, the brown suspension was washed with 2 liters of hot water on a filter and dried under an infrared lamp. The resulting powders were calcined in a muffle furnace at a temperature of 300°C for 3 hours, then at a temperature of 700°C for 4 hours (Massalimova et.al., 2022).

]. The catalyst products formed as a result of calcination were finely ground on a porcelain bowl. The heat treatment program was chosen based on the results of thermal analysis, which showed that soft organic templates and their residues decompose at a temperature of about 360°C.

The chemical analysis of the cation composition of the samples was carried out by atomic emission spectroscopy (AES) on a Perkin Elmer Optima 4300 DV instrument.

Thermal analysis (TS) of dry samples was carried out in air and in a flow of a mixture of argon and hydrogen of 40 ml/min at a heating rate of 10 deg/min to determine the heat treatment temperature. The study was carried out on a Netzsch STA-409 thermograph.

The phase composition of the samples was determined by X-ray phase analysis on a D-8 diffractometer (Bruker) by scanning 0.050-point intervals in the  $2\theta$  angle range from 20° to 80° using Cu-K $\alpha$  radiation.

The studies were carried out by scanning with a step of 0.02–0.05 deg  $2\theta$  and a simultaneous accumulation time of 5 s at points, the accuracy of measuring the angle  $\Delta\theta = 0.01 \div 0.020$ , the interfacial distance  $\Delta d \sim 10\text{--}3 \text{ \AA}$ .



According to XRD data (Fig. 1), the obtained samples contain predominantly the  $\text{LaCoO}_3$  perovskite phase (JCMD PDF2 00-025-1060) with a small admixture of the  $\text{Co}_3\text{O}_4$  phase (JCMD PDF2 00-009-0418).

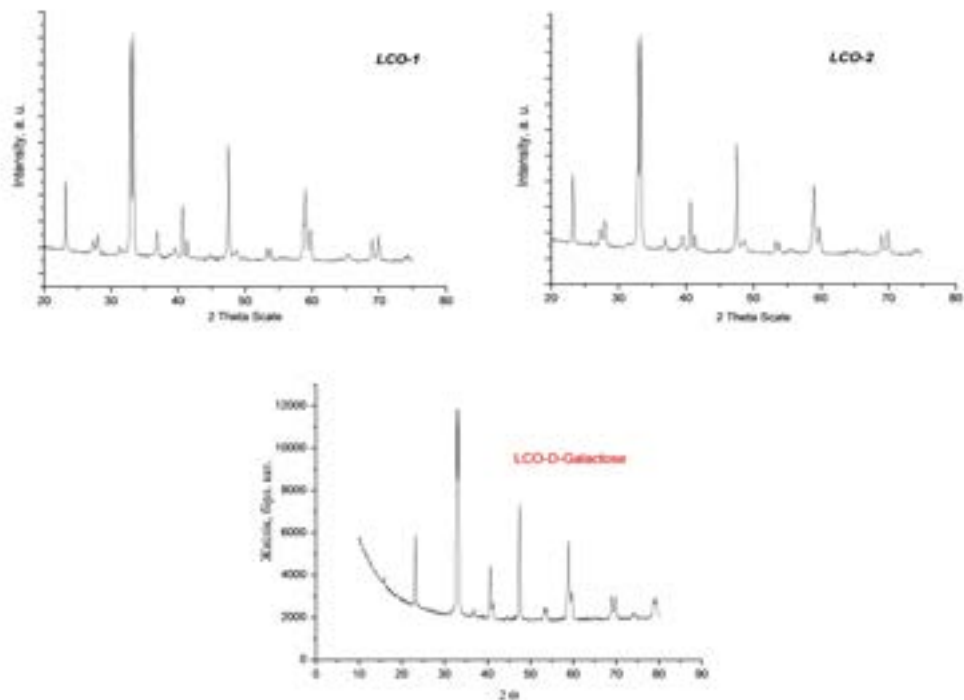


Fig. 1. Diffractograms of samples after heat treatment at 700°C.

Table 1 presents the chemical and phase composition of the catalyst samples. The results of elemental analysis show that the amount of cobalt and lanthanum in the calcined samples does not differ significantly from the theoretically calculated one. Therefore, the difference between the theoretical and experimental composition of the catalysts can be explained with losses in catalyst preparation.

Table 1. The chemical and phase composition of the samples

	Chemical composition, % w		Phase composition, % w	
	La	Co	$\text{LaCoO}_3$	$\text{Co}_3\text{O}_4$
LCO-Glucose	42.9	37.2	74,6	25,4
LCO-Galactose	43.0	32.9	79,2	20,8
LCO-Fructose	43.4	34.0	78,3	21,7

The heat treatment program was chosen based on the results of thermal analysis, which showed that soft organic templates and their residues decompose at a temperature of about 360°C. For this reason, the first stage of heat treatment was modified to avoid

severe burning of the sample. On fig. 2 shows the thermal analysis curves of the new precursor obtained in the presence of soft templates when heated to 900°C.

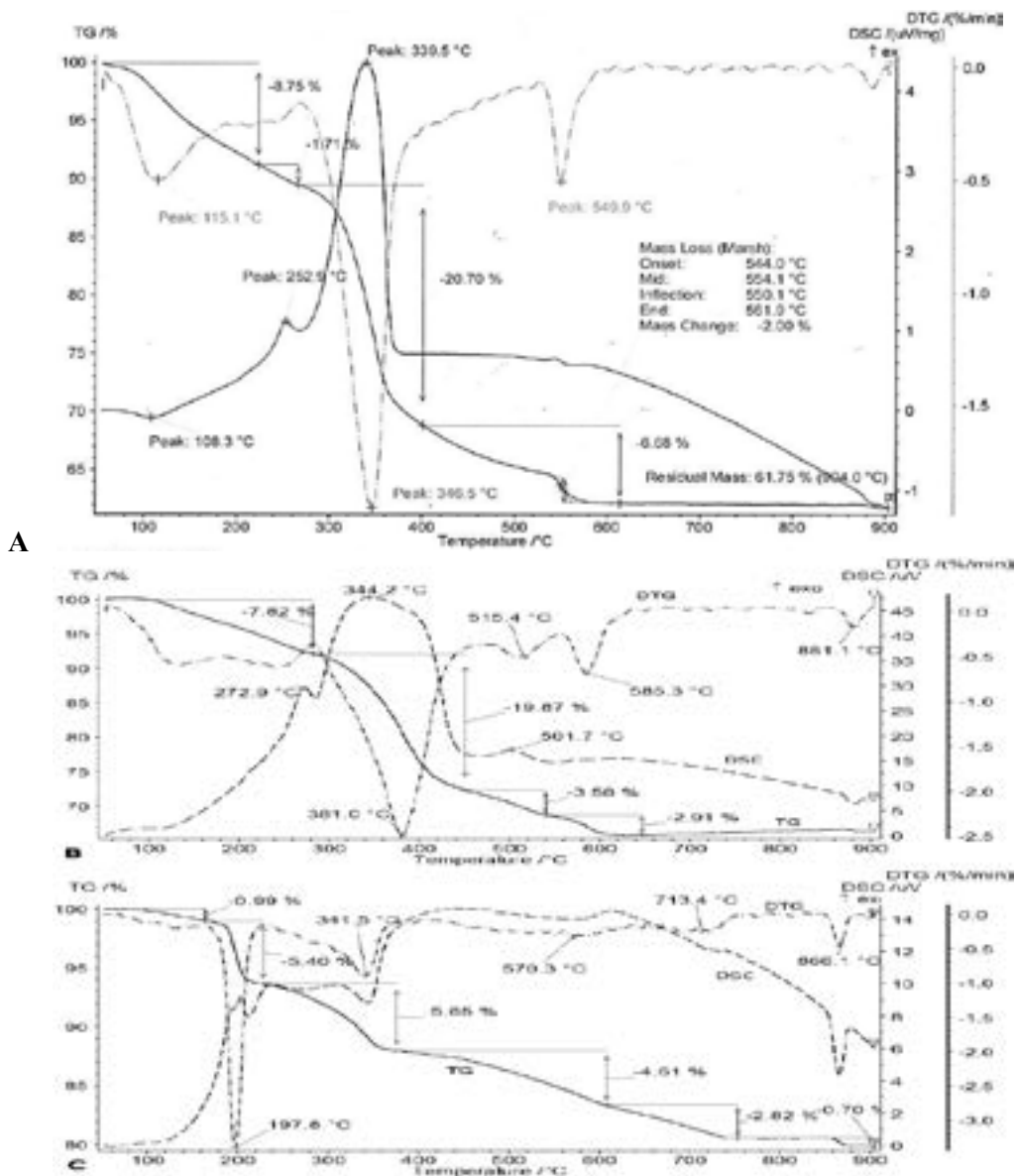


Fig. 2. Thermal (DTA/TG) analysis of samples (in air). A) LCO-Glucose, B) LCO-Fructose

Thermal analysis of co-deposition samples in air is shown in Fig. 2. The main difference between the models lies in the diversity of organic template destruction in the case of hydrothermal synthesis.

At the stage up to 200°C, adsorbed and weakly bound water is destroyed; at 250°C, part of the lanthanum cations passes into the  $\text{LaOHCO}_3$  phase; At a temperature of 500–

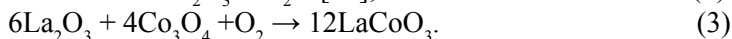
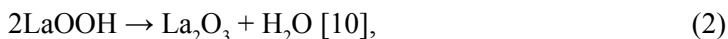
610°C, the destruction of residual hydroxyl groups occurs, the decomposition of the precursor phase is completed, and the necessary perovskite phase  $\text{LaCoO}_3$  is formed.

The formation of a surface film of lanthanum oxycarbonate  $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$  is a characteristic phenomenon of the synthesis of lanthanum-containing perovskites in the presence of  $\text{CO}_2$  or carbonates in the solid phase in the gas phase. This is due to the presence of thermodynamically stable phases  $\text{LaOHCO}_3$  up to 520°C and  $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$  up to 900°C than  $\text{La}(\text{OH})_3/\text{LaOOH}$  and  $\text{La}_2\text{O}_3$ , respectively. In this case, the thermodynamically more favorable perovskite phase  $\text{LaCoO}_3$  is formed in the bulk of the sample particles. The minimum thermal effect is observed in the sample obtained using fructose, which is explained by the small surface area and the small amount of the  $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$  phase. This layer is formed during the decomposition of the  $\text{LaOHCO}_3$  phase at 510°C, which is most likely formed in the starting compound during synthesis. In the results of thermal analysis of samples obtained using glucose and fructose, there is no stage of dehydration to  $\text{Co}(\text{OH})_2$  oxide, and at temperatures of 300–400°C, a significant weight loss is observed. During synthesis, the presence of an excess of  $\text{NO}_3^-$  anions in the solution should have ensured the complete destruction of the templates, but this did not happen, which may be due to the strong binding of the template and its oxidation products to metal cations. In addition, the spatial structure of the initial template and its oxidation products can affect the arrangement of lanthanum and cobalt cations in the precursor compound, as well as the textural characteristics of the synthesized samples. The difference in temperature effects on glucose and fructose may be due to a short-term violation of the homogenization of lanthanum and cobalt cations due to the difference in precipitation in the precursor compounds, which leads to the formation of two phases containing individual cobalt and lanthanum.

It should be noted that the obligatory condition for the formation of the perovskite structure during the heat treatment of the precursor is the homogenization of the precursor compounds. For this reason, as shown in the work, the preparation of perovskites by precipitation of cations together with carbonates does not provide a uniform distribution of cations in the initial compound. As a result of heat treatment of the obtained precursor compound, a mixture of phases of perovskite  $\text{LaCoO}_3$ , lanthanum oxide  $\text{La}_2\text{O}_3$ , lanthanum oxocarbonate  $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$ , and cobalt oxide  $\text{Co}_3\text{O}_4$  is formed. In the case of a sample based on fructose, the assumption of the formation of two mixed phases with cobalt and lanthanum, which is not visible in other samples, is confirmed by the observation of the thermal effect of the decomposition of lanthanum carbonate in this sample. Also, the formation of the perovskite structure in this sample requires the highest temperature, ~580°C, which is associated with high energy consumption for rearrangement of the crystal structure. On the contrary, no splitting of the homophase is observed in the sample based on glucose: the formation of the  $\text{LaCoO}_3$  perovskite structure is completed in one stage at a temperature of 550°C:



For a sample based on fructose, two stages of formation of the perovskite structure are observed. In addition, the second effect is associated with two processes:



### Conclusion

The analysis results showed that the catalyst samples have a perovskite structure and all reflections belong to  $\text{LaCoO}_3$ , and the  $36.9^\circ$  reflection belongs to  $\text{Co}_3\text{O}_4$ . In addition, the practical results obtained from the chemical analysis of the sample showed that they are consistent with theoretical calculations. As a result of thermal analysis, it was shown that in the precursor sample at a temperature of  $500\text{--}610^\circ\text{C}$ , the destruction of residual hydroxyl groups occurs, the decomposition of the precursor phase is completed, and the necessary phase of  $\text{LaCoO}_3$  perovskite is formed. In conclusion, it was shown that Co-containing catalysts synthesized by co-precipitation in the presence of organic monosaccharides under mild hydrothermal conditions have a perovskite structure.

### REFERENCES

Falcon H., Carbonio R.E., Fierro J.L.G., 2001 — *Falcon H., Carbonio R. E., Fierro J. L. G.* Correlation of Oxidation States in  $\text{LaFeNi}_{1-x}\text{O}_3$  Oxides with Catalytic Activity for  $\text{H}_2\text{O}_2$  Decomposition. *J. Catal.* 203. Pp. 264–272. (in Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1006/jcat.2001.3351>

Jetpisbayeva G.D., Massalimova B.K., Dokuchits E.V., Muratbaykyzy S., 2021 — *Jetpisbayeva G.D., Massalimova B.K., Dokuchits E.V., Muratbaykyzy S.* Preparation of perovskite structured catalysts based on monosaccharides [Моносахаридтердің қатысында перовскит құрылымды катализаторларды алу] // Proceedings of the XI international union Congress on Chemistry and Chemical technology. Almaty, November. 2021. Pp. 153–154.

Lee Y., Lago R. M., Fierro J. L. G., González J., 2001 — *Lee Y., Lago R. M., Fierro J. L. G., González J.* Hydrogen peroxide decomposition over  $\text{Ln}_{1-x}\text{AxMnO}_3$  ( $\text{Ln} = \text{La}$  or  $\text{Nd}$  and  $\text{A} = \text{K}$  or  $\text{Sr}$ ) perovskites. *Appl. Catal. A.* 215. Pp. 245–256. (in Eng.). DOI: [https://doi.org/10.1016/S0926-860X\(01\)00536-1](https://doi.org/10.1016/S0926-860X(01)00536-1)

Rivas F.J., Carbajo M., Beltrán F.J. et al., 2006 — *Rivas F.J., Carbajo M., Beltrán F.J. et al.* Perovskite catalytic ozonation of pyruvic acid in water: Operating conditions influence and kinetics. *Appl. Catal. B.* 62. Pp. 93–103. (in Eng.). DOI: [https://doi.org/10.1016/S0926-860X\(00\)00506-8](https://doi.org/10.1016/S0926-860X(00)00506-8)

Sadykov V.A., Isupova L.A., Zolotarskii I.A. et al., 2000 — *Sadykov V.A., Isupova L.A., Zolotarskii I.A. et al.* Oxide catalysts for ammonia oxidation in nitric acid production: properties and perspectives. *Appl. Catal. A.* 204. Pp. 59–87. (in Eng.). DOI: [https://doi.org/10.1016/S0926-860X\(00\)00506-8](https://doi.org/10.1016/S0926-860X(00)00506-8)

Xie Y., 2016 — *Xie Y.* Review of Research on Template Methods in Preparation of Nanomaterials. *Journal of Nanomaterials.* Pp. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/2302595>

Zhang J., Li H., 2013 — *Zhang J., Li H.* Perovskite Crystallography, Chemistry and Catalytic Performance. New York: Nova Science Publishers Inc. ISBN: 978-1-62417-800-9.

**МАЗМҰНЫ**

<b>И. Акмалова, В. Меркулов</b> ТҮРЛІ МАЙ ШИКІЗАТТАРЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕГІ БЕТТІК-АКТИВДІ ЗАТТАРДЫ АЛУ ӘДІС.....5	5
<b>М.Б. Ахтаева, Г.Е. Азимбаева, Ж.С. Мукагаева</b> ЕКІҮЙЛІ ҚАЛАҚАЙ ( <i>URTICA DIOCA L.</i> ) ҚҰРАМЫНДАҒЫ ПОЛИФЕНОЛДЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ, ФЛАВОНОИДТАРДЫ, КАРОТИНОИДТАРДЫ ЗЕРТТЕУ.....15	15
<b>К.Б. Бажықова, Т.С. Бекежанова, Қ.Д. Рахимов</b> СЕСКВИТЕРПЕНОИДТАР ҚАТАРЫНАН ХИМИЯЛЫҚ МОДИФИКАЦИЯЛАУ НЕГІЗІНДЕ ВИРУСҚА ҚАРСЫ ББЗ ІЗДЕСТІРУ.....24	24
<b>М.Д. Даулетова, А.К. Үмбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И. Чаудхари</b> <i>ATRAPHAXIS</i> ТҰҚЫМДАС ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ.....33	33
<b>М.Ә. Дәуренбек</b> СИНТЕЗ-ГАЗ ӨНДІРІСІНДЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОР РЕТІНДЕ ZnIn КҮРДЕЛІ СУЛЬФИДІН ШЕТЕЛДІК ЗЕРТТЕУЛЕР ТУРАЛЫ (жағдайы мен тенденциялары).....43	43
<b>Б.С. Гайсина, Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мұсабаева, А.Н. Сабитова, Б.Б. Баяхметова</b> ХИТОЗАН- НАТРИЙ АЛГИНАТЫ НЕГІЗІНДЕГІ БИОҮЙЛЕСІМДІ КРИОҚҰРЫЛЫМДЫ АЛУ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....53	53
<b>Н. Жаникулов, А. Абдуллин, Б. Таймасов, М. Кенжехан</b> МЫРЫШ-ФОСФАТТЫ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЦЕМЕНТ АЛУ ҮШІН ФОСФОР ШЛАГЫН ЗЕРТТЕУ.....63	63
<b>М.Ж. Жұрынов, Т.С. Бекежанова, К.Б. Бажықова, К.Д. Рахимов, З.М. Зиятбек</b> ДӘРМЕНЕ ЖУСАНЫ ( <i>ARTEMISIA CINA BERG.</i> ) ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН ЭФИР МАЙЛАРЫН БӨЛІП АЛУ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ СТАНДАРТТАУ .....75	75
<b>Б. Имангалиева, Б. Торсыкбаева, Г. Рахметова, Т. Нұрдаулетова, Б. Досанова</b> ХИМИЯДАН "ТҮЗДАР ГИДРОЛИЗИ" ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....85	85
<b>А.Г. Исмаилова, Г.Ж. Аканова, Д.Х. Камысбаев, С. Исабекова</b> НИТРАТТЫ ОРТАДАН ДИСПРОЗИЙДІ ДЭГФҚ-МЕН ЭКСТРАКЦИЯЛАУ.....98	98
<b>Ж.А. Караев, Ж.У. Кобдиқова, Б.Б. Торсыкбаева, Б.С. Имангалиева, Н.Р. Рахым</b> ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА КРИТЕРИАЛДЫ ӘДІЛ БАҒАЛАУ.....111	111
<b>М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, З.И. Кобжасарова, Г.Э. Орымбетова, К.А. Уразбаева</b> ҰЫТ ҚОЛДАНАТЫН ХАЛАЛ ШҰЖЫҚ ӨНІМДЕРІ.....124	124

<b>Б.К. Масалимова, Г.Д. Джетписбаева, Е.В. Доқуцич, В.А. Садыков</b> ОРГАНИКАЛЫҚ ТОТЫҚТЫРҒЫШТАР ҚАТЫСЫНДА ПЕРОВСКИТ ҚҰРЫЛЫМДЫ КҮРДЕЛІ ОКСИД $\text{LaCoO}_3$ АЛУ.....	143
<b>Г.Э. Орымбетова, Р.С. Алибеков, Э.А. Габрильянц, К.А. Уразбаева, М.К. Касымова, З.И. Кобжасарова</b> ЕТ-КӨКӨНІС ПАШТЕТТІ ӨНДІРУДЕ ХАССП ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ.....	151
<b>С.О. Садикалиева, С.Д. Сатыбалдинова, З.Д. Ершебулов, Е.В. Фокина, К.А. Шораева</b> БИОПРЕПАРАТТАР ӨНДІРУ ҮШІН СУДЫ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	164

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>И. Акмалова, В. Меркулов</b> МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНОГО ЖИРОВОГО СЫРЬЯ.....	5
<b>М.Б. Ахтаева, Г.Е. Азимбаева, Ж.С. Мукатаева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ФЛАВОНОИДОВ, КАРОТИНОИДОВ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ ( <i>URTICA DIOCAL</i> ).....	15
<b>К.Б. Бажыкова, Т.С. Бекежанова, К.Д. Рахимов</b> ПОИСК БАВ ПРОТИВ ВИРУСА ИЗ РЯДА СЕСКВИТЕРПЕНОИДОВ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ.....	24
<b>М.Д. Даулетова, А.К. Умбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И. Чаудхари</b> ОБРАЗОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТНОГО СОСТАВА КАЗАХСТАНСКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>ATRAPHAXIS</i> .....	33
<b>М.А. Дауренбек</b> О ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СЛОЖНОГО СУЛЬФИДА ZnIn В КАЧЕСТВЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИНТЕЗ-ГАЗА (состояние и тенденции).....	43
<b>Б.С. Гайсина, Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мұсабаева, А.Н. Сабитова, Б.Б. Баяхметова</b> ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ БИОСОВМЕСТИМОЙ КРИОСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАН-АЛБГИНАТА НАТРИЯ.....	53
<b>Н. Жаникулов, А. Абдуллин, Б. Таймасов, М. Кенжехан</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФОСФОРНОГО ШЛАГА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИНК-ФОСФАТНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ЦЕМЕНТА.....	63
<b>М.Ж. Жұрынов, Т.С. Бекежанова*, К.Б. Бажыкова, К.Д. Рахимов, З.М. Зиятбек</b> СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>ARTEMISIA</i> <i>SINA BERG.</i> И ИХ СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	75
<b>Б. Имангалиева, Б. Торсыкбаева, Г. Рахметова, Т. Нурдаулетова, Б. Досанова</b> ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ "ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ" ПО ХИМИИ.....	85
<b>А.Г. Исмаилова, Г.Ж. Аканова, Д.Х. Камысбаев, С. Исабекова</b> ЭКСТРАКЦИЯ ДИСПРОЗИЯ С ДЭЭГФК ИЗ НИТРАТНОЙ СРЕДЫ.....	98
<b>Ж.А. Караев, Ж.У. Кобдикова, Б.Б. Торсыкбаева, Б.С. Имангалиева, Н.Р. Рахым</b> СПРАВЕДЛИВОЕ КРИТЕРИАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ.....	111
<b>М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, З.И. Кобжасарова, Г.Э. Орымбетова*, К.А. Уразбаева</b> ХАЛЯЛНЫЕ КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ГОВЯДИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛОДА.....	124

<b>Б.К. Масалимова, Г.Д. Джетписбаева, Е.В. Докунич, В.А. Садыков</b> ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНОГО ОКСИДА СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА $LaCOO_3$ В ПРИ СУТСТВИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ.....	143
<b>Г.Э. Орымбетова, Р.С. Алибеков, Э.А. Габрильянц, К.А. Уразбаева, М.К. Касымова, З.И. Кобжасарова</b> ПРИМЕНЕНИЕ ХАССП СИСТЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА.....	151
<b>С.О. Садикалиева, С.Д. Сатыбалдинова, З.Д. Ершебулов, Е.В. Фокина, К.А. Шораева</b> ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОПРЕПАРАТОВ.....	164



## CONTENTS

<b>I. Akmalova, V. Merkulov</b> METHOD OF OBTAINING SURFACTANTS BASED ON VARIOUS FATTY RAW MATERIALS.....	5
<b>M.B. Akhtayeva, G.E. Azimbayeva, J.S. Mukataeva</b> STUDY OF CARATINOID, FLAVONOID, POLYPHENOL COMPOUNDS OF DICOTYLEDONOUS NETTLE ( <i>URTICA DIOCA L.</i> ).....	15
<b>K.B. Bazhykova, T.S. Bekezhanova, K.D. Rakhimov</b> SEARCH FOR BAS AGAINST A VIRUS FROM A NUMBER OF SESQUITERPENOIDS BASED ON CHEMICAL MODIFICATION.....	24
<b>M.D. Dauletova, A.K. Umbetova, G.S. Burasheva, M.I. Chaudhari</b> COMPARATIVE STUDY OF THE ACID COMPOSITION OF KAZAKH PLANT SPECIES OF THE GENUS <i>ATRAPHAXIS</i> .....	33
<b>M.A. Daurenbek</b> ABOUT FOREIGN STUDIES OF ZnIn COMPOUND SULFIDE AS PHOTOCATALYSTS IN THE SYNTHESIS GAS PRODUCTION (status and tendencies).....	43
<b>B.S. Gaisina, L.K. Orazzhanova, B.H. Musabayeva, A.N. Sabitova, B.B. Bayakhmetova</b> OBTAINING AND STUDYING THE PROPERTIES OF A BIOCOMPATIBLE CRYOSTRUCTURE BASED ON CHITOSAN-SODIUM ALGINATE.....	53
<b>N. Zhanikulov, A. Abdullin, B. Taimasov, M. Kenzhehan</b> INVESTIGATION OF PHOSPHORIC SLAG FOR OBTAINING OF ZINC-PHOSPHATE COMPOSITE CEMENT.....	63
<b>M.Zh. Zhurinov, T.S. Bekezhanova, K.B. Bazhykova, K.D. Rakhimov, Z.M. Ziyatbek</b> METHODS OF EXTRACTING ESSENTIAL OILS FROM <i>ARTEMISIA CINA</i> BERG. PLANT RAW MATERIALS AND THEIR STANDARDIZATION.....	75
<b>B. Imangaliyeva, B. Torsykbayeva, B. Dossanova, T. Nurdauletova, G. Rakhmetova</b> EFFECTIVE TECHNOLOGY OF TEACHING "SALTS HYDROLYSIS" IN CHEMISTRY.....	85
<b>A.G. Ismailova, G.Zh. Akanova, D.Kh. Kamysbayev, S. Isabekova</b> EXTRACTION OF DYSPROSIUM BY D2EHPA FROM NITRATE MEDIUM.....	98
<b>Zh. Karaev, Zh. Kobdikova, B. Torsykbaeva, B. Imangaliyeva, N. Rakhym</b> FAIR CRITERIA EVALUATION IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS.....	111
<b>M.K. Kassymova, R.S. Alibekov, Z.I. Kobzhasarova, G.E. Orymbetova, K.A. Urazbayeva</b> HALAL BEEF SAUSAGE PRODUCTS USING MALT.....	124

**B.K. Massalimova, G.D. Jetpisbayeva, E.V. Docuchits, V.A. Sadykov**  
OBTAINING A COMPLEX OXIDE WITH THE PEROVSKITE STRUCTURE  $\text{LaCoO}_3$   
IN THE PRESENCE OF ORGANIC REDUCING AGENTS.....143

**G.E. Orymbetova, R.S. Alibekov, E.A. Gabrilyants, K.A. Urazbayeva, M.K. Kassymova,  
Z.I. Kobzhasarova**  
APPLICATION OF HACCP SYSTEM FOR THE MEAT-PLANT PASTE PRODUCTION.....151

**S.O. Sadikaliyeva, S.D. Satybaldinova, Z.D. Yershebulov, E.V. Fokina, K.A. Shorayeva**  
CHEMICAL ANALYSIS OF WATER USED IN THE PRODUCTION OF  
BIOLOGICAL PRODUCTS.....16

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

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

**<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv> ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәліқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 05.07.2023.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф. 11,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.