

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

2023 • 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

РАМАЗАНОВ Тілекқабил Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корея биогылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

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

ЦЕЛЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н=1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖҮСПНОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

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

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023
Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендинович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

АБНОВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУПОВ Марат Жуканович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нурғали Жабағевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстано-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

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

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

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

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

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

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

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

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

ISSN 2224-5227

Volume 345, Number 1 (2023), 243–264

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.198>

УДК 541.128:[546.171.5+547.235]

© S.A. Dzhumadullaeva^{1*}, A.B. Bayeshov², A.V. Kolesnikov³, 2023

¹Khoja Akhmet Yassawi Kazakh-Turkish International University,
Turkistan, Kazakhstan;

²D.V. Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry,
Almaty, Kazakhstan;

³JSC D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology,
Moscow, Russia.

E-mail: sveta.jumadullayeva@ayu.edu.kz

CATALYTIC SYNTHESIS OF CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES OF VARIOUS STRUCTURES

Dzhumadullaeva Sveta Absadykovna — candidate of chemical Sciences. Professor of the Khoja Akhmet Yassawi Kazakh-Turkish International University, Turkistan

E-mail: sveta.jumadullayeva@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-2673-2915>;

Bayeshov Abduali Bayeshovich — doctor of chemical Sciences, academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. D.V. Sokolsky Institute of Fuel. Catalysis and Electrochemistry, Almaty

E-mail: bayeshov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0745-039X>;

Kolesnikov Artem Vladimirovich — candidate of technical Sciences, senior scientific researcher of JSC D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow

E-mail: artkoles@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4586-6612>.

Abstract. In this work, the reaction of hydrazinolysis of aliphatic, aromatic, dicarboxylic acids in the presence of ion-exchange catalysts was considered for the first time. Commercial synthetic ion-exchange resins AV-17–8 and KU-2–8 were used as catalysts. Before use, the anion exchanger and cation exchanger were converted into the OH (H)–form, respectively, and their static exchange capacity was determined. The experiments were carried out under static conditions in a glass reactor with stirring of the reaction mixture. The corresponding hydrazides were obtained by the reaction of butyric, palmitic, oleic, oxalic, maleic, benzoic, and cinnamic acids with aqueous hydrazine. Analysis of the initial substances and reaction products was carried out by photocolometric and IR spectroscopic methods, the composition of the obtained compounds was determined by elemental analysis. The influence of various factors (amount of hydrazine hydrate, catalyst, solvent, temperature, reaction time) on the formation of carboxylic acid hydrazides was studied. The conversion of carboxylic acids was 86–94 %, the yields of hydrazides were 68–90 %. It was shown that reactions with aromatic acids with

electron-donating substituents proceeded in higher yields than with acids with electron-withdrawing substituents. For an aliphatic lower acid (butyric acid), the yield of hydrazide was lower – 68 %. In the case of using higher carboxylic acids as substrates, the highest yield of the product was obtained for palmitic acid (90 %). Among the studied dicarboxylic acids, the best results were obtained for maleic acid with the production of cyclic hydrazide (90 %), compared with oxalic acid (62 %). For all the studied carboxylic acids, the optimal conditions for hydrazinolysis were found. As a result of IR spectroscopic studies, a mechanism for the hydrazinolysis of carboxylic acids with the participation of active sites of ion exchangers was proposed. It is shown that the reaction proceeds with the formation of transition complexes on the surface of the ionite. The practical significance of the work lies in the development of the most efficient method for obtaining carboxylic acid hydrazides.

Key words: carboxylic acid, hydrazine, hydrazide, ion exchanger

© С.А. Жұмаділлаева^{1*}, А.Б. Баешов², А.В. Колесников³, 2023

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан, Қазақстан;

²Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия
институты, АҚ, Алматы, Қазақстан;

³Д.И. Менделеев атындағы Ресей химия-технологиялық университетінің
технопаркі, Москва, Ресей.

E-mail: sveta.jumadullayeva@ayu.edu.kz

ҚҰРЫЛЫСЫ ӘРТҮРЛІ КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ ГИДРАЗИДТЕРІНІҢ КАТАЛИТТІК СИНТЕЗІ

Аннотация. Бұл жұмыста алғаш рет алифатты, ароматты және дикарбон қышқылдарының гидразинолиз реакциясы ионитті катализаторлар қатысында қарастырылды. Катализаторлар ретінде тауарлы синтетикалық ионалмастырғыш шайырлар АВ-17–8 және КУ-2–8 қолданылды. Қолданар алдында анионит ОН-формаға, ал катионит Н-формаға көшірілді және олардың статикалық алмасу сыйымдылығы анықталды. Май қышқылының, пальмитин, олеин, қымыздық, малеин, бензой, қабық қышқылдарының сулы гидразинмен реакциясы арқылы оларға сәйкес гидразидтер алынды. Бастапқы заттардың және реакция өнімдерінің анализі фотоколориметриялық және ИҚ-спектроскопиялық әдістермен жүргізілді, алынған қосылыстардың құрамы элементтік анализ әдісімен анықталды. Карбон қышқылдары гидразидтерінің түзілуіне әртүрлі факторлардың (гидразингидраттың, катализатордың, еріткіштің мөлшері, температура, реакция ұзақтығы) әсері зерттелді. Карбон қышқылдарының конверсиясы 86–94 %, гидразидтердің шығымы 68–90 %-ды құрады. Реакция электрондонорлы орынбасушылары бар ароматты қышқылдармен электронакцепторлы орынбасушылары бар қышқылдарға

қарағанда көп шығыммен жүретіндігі көрсетілді. Алифатты май қышқылы үшін гидразид шығымы төмен (68 %) болды. Субстраттар ретінде жоғары карбон қышқылдарын қолданған жағдайда ең көп шығым пальмитин қышқылы үшін (90 %) алынды. Зерттелген дикарбон қышқылдарының ішінде ең жақсы нәтижелер циклды гидразид түзген малеин қышқылы үшін (90 %) алынды, қымыздық қышқылы жағдайында гидразид шығымы (62 %) төмен болды. Барлық зерттелген карбон қышқылдары үшін гидразиолиз реакциясының оңтайлы жағдайлары анықталды. ИҚ-спектроскопиялық зерттеулер нәтижесінде карбон қышқылдарының гидразиолиз реакциясы иониттің активті орталықтарының қатысуымен жүзеге асатын механизмі ұсынылды. Реакцияның ионит бетінде ауыспалы комплекстердің түзілуімен жүретіндігі көрсетілді. Бұл жұмыстың практикалық маңыздылығы гидразидтерді алудың тиімді әдісін ойластыру болып табылады.

Түйін сөздер: карбон қышқылы, гидразин, гидразид, ионит

© С.А. Джумадуллаева^{1*}, А.Б. Баяшов², А.В. Колесников³, 2023

¹Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан;

²Институт топлива, катализа и электрохимии имени Д.В. Сокольского, АО, Алматы, Казахстан;

³Технопарк Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия.
E-mail: sveta.jumadullayeva@ayu.edu.kz

КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ

Аннотация. В этой работе впервые рассмотрена реакция гидразиолиза алифатических, ароматических, дикарбонных кислот в присутствии ионитных катализаторов. В качестве катализаторов использовали товарные синтетические ионообменные смолы АВ-17–8 и КУ-2–8. Перед использованием анионит и катионит переводили в ОН (Н)–форму соответственно и определяли их статическую обменную емкость. Опыты проводили в статических условиях в стеклянном реакторе с перемешиванием реакционной смеси. Реакцией масляной, пальмитиновой, олеиновой, щавелевой, малеиновой, бензойной, коричной кислот с водным гидразином были получены соответствующие гидразиды. Анализ исходных веществ и продуктов реакции проводили фотоколориметрическим и ИК-спектроскопическим методами, состав полученных соединений определяли элементным анализом. Изучено влияние различных факторов (количества гидразингидрата, катализатора, растворителя, температуры, продолжительности реакции) на образование гидразидов карбонных кислот. Конверсия карбонных кислот составила 86–94 %, выходы гидразидов составили 68–90 %. Показано, что реакции

с ароматическими кислотами с электронодонорными заместителями проходили с большими выходами, чем с кислотами с электроноакцепторными заместителями. Для алифатической низшей кислоты (масляная кислота), выход гидразида оказался ниже – 68 %. В случае использования в качестве субстратов высших карбоновых кислот наибольший выход продукта получен для пальмитиновой кислоты (90 %). Среди изученных дикарбоновых кислот наилучшие результаты получены для малеиновой кислоты с получением циклического гидразида (90 %), по сравнению с щавелевой кислотой (62 %). Для всех изученных карбоновых кислот найдены оптимальные условия проведения гидразинолиза. В результате ИК-спектроскопических исследований предложен механизм гидразинолиза карбоновых кислот с участием активных центров ионитов. Показано, что реакция протекает с образованием переходных комплексов на поверхности ионита. Практическая значимость работы состоит в разработке наиболее эффективного способа получения гидразидов карбоновых кислот.

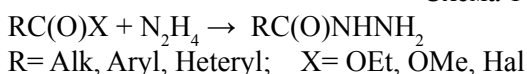
Ключевые слова: карбоновая кислота, гидразин, гидразид, ионит

Кіріспе

Гидразиннің органикалық туындыларының ішінде карбон қышқылдарының гидразидтері ерекше қызығушылық тудырады. Бұл қызығушылық гидразидтер құрамында бірнеше реакциялық қабілетті орталықтардың болуынан органикалық молекулалардың әртүрлі кластарын алу үшін қолайлы бастапқы структуралар екендігіне байланысты. Дегенмен де әдебиеттік мәліметтерді талдау барысында гидразидтердің әлеуетті пайдалы қасиеттерінің алуан түрлі болуына қарамастан, ғылыми әдебиеттерде оларды синтездеу әдістері өте аз қамтылған. Сондықтан бұл қосылыстардың қасиеттерін және органикалық синтезде қолдану мүмкіншілігін ары қарай зерттеу өзекті мәселе болып табылады. Карбон қышқылдары гидразидтерінің субстраттар ретінде дәрілік заттар, инсектофунгицидтер, оптикалық ағартқыштар, полимеризация инициаторлары, полимерлі материалдар және бояғыш заттарға арналған тұрақтандырғыштар синтезінде жартылай өнімдер, түсті металдар минералдарын флотациялық жолмен бөліп алу үшін реагенттер, тұзды суларды тұщыландыруға арналған полимерлі пленкалар мен талшықтар ретінде практикалық маңызы зор (Eckart, 2001: 2232; Saha, 2010: 5).

Алифатты, ароматты және гетероциклды карбон қышқылдарының гидразидтерін синтездеу үшін гидразинді және оның орын басқан туындыларын әртүрлі ацилді қосылыстармен, атап айтқанда, карбон қышқылдарының галогенангидридтерімен, ангидридтерімен, күрделі эфирлерімен әрекеттестіреді (схема 1).

Схема 1



Мұндай процестердің кемшілігіне гидразидтердің шығымы мен процестің селективтілігінің төмен, негізгі өнімді реакциялық қоспадан бөліп алудың күрделі болуы жатады (Chrissie, 2010: 6). Карбон қышқылдарының тұздарын гидразинмен термиялық ыдыратуға негізделген әдістер де белгілі (Drozdetsky, 2000: 3). Бірақ бұл әдістерде $R=CH_3$, $i-C_3H_7$, радикалдары бар төменгі алифатты қышқылдарды қолданғанда негізгі өніммен бірге қоспалардың (1,2-диацилгидразиндердің және циклды қосылыстардың) көп мөлшері түзіледі. Сонымен қатар, қолданылған еріткіштер өнімнің органолептикалық қасиеттерін нашарлатып, негізгі өнімді қосымша тазарту қажет болады.

Полимерлі ионалмастырғыш шайырларды карбон қышқылдарының гидразинолиз процесінде қолдану гидразидтер алудың болашағы зор әдісі болып табылады (Dzhumadullayeva, 2021: 4). Иониттер процесті жұмсақ жағдайларда жүргізуге мүмкіндік береді, жанама реакциялардың жүрмеуін, негізгі өнімдер шығымының едәуір жоғарылауын қамтамасыз етеді. Бірақ гидразинолиз реакциясында карбон қышқылдары құрылысының және қолданылатын ионитті катализаторлар табиғатының әсері жөнінде әдебиеттік мәліметтерде жеткілікті деректер келтірілмеген (Dzhumakaev, 1993: 3).

Бұл жұмыстың мақсаты құрылысы әртүрлі карбон қышқылдарының сулы гидразинмен ионитті катализаторлар қатысында әрекеттесу реакциясын зерттеу, сонымен қатар процестің оңтайлы жағдайларын анықтау және ИҚ-спектроскопиялық әдістің көмегімен реакция механизмі жөнінде болжамдар жасау болып табылады.

Материалдар және әдістер

Гидразидтерді синтездеу үшін химиялық таза карбон қышқылдары және тазалығы 99.9 мас.% тауарлы гидразингидрат қолданылды. Катализаторлар ретінде жоғары негізді анионит АВ-17–8 және күшті қышқылды сульфокатионит КУ-2–8 қолданылды, оларды жұмысқа дайындау және H^+ (OH^-) формаларға көшіру, иониттердің статикалық алмасу сыйымдылығын анықтау белгілі әдістер бойынша (GOST, 1998: 7; Polyansky, 1973: 213) жүзеге асырылды.

Гидразидтерді алудың жалпы әдістемесі

1 г карбон қышқылының 8-32 мл судағы ерітіндісіне (немесе бутил спиртін ерітіндісіне) 0,6–2,5 г гидразингидрат, 1–3 г ауада кептірілген анионит (немесе катионит) қосып, араластыра отырып, сулы моншада 2–3 сағат бойы 80–95°C температуралар интервалында қыздырады. Реакция аяқталғанда сулы фракцияны (немесе спиртті ерітіндіні) сүзу арқылы иониттен бөліп алып буландырады, алынған құрғақ қалдықты еріткішпен қайта кристалдайды.

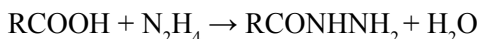
ИҚ-спектроскопиялық зерттеулер белгілі әдістеме бойынша жүргізілді (Little, 1969: 514). Гидразидтердің анализі фотоколориметриялық әдіспен (Korenman, 1975: 360) Флюорат-02-5М (ГК “Люмэкс”, Ресей) приборында орындалды. Бастапқы заттардың және реакция өнімдерінің ИҚ спектрлері Impact-410 (АҚШ) спектрометрінде 400–4000 cm^{-1} жиіліктер интервалында

алынды. Реакция өнімдерінің құрамы элементтік анализ негізінде анықталды. Элементтік анализ X-Calibur Xenometrix (Израиль) элементтік анализаторында жүргізілді.

Нәтижелер және оларды талқылау

Ионитті катализаторлар АВ-17–8 (ОН) және КУ-2–8 (Н) қатысында май қышқылы, пальмитин, олеин, қымыздық, малеин, бензой, қабық қышқылдары гидразингидратпен (ГГ) салыстырмалы жеңіл әрекеттесіп, өздеріне сәйкес гидразидтер түзеді (схема 2).

Схема 2



R= Pr, Me(CH₂)₁₃, Me(CH₂)₇CH=CH(CH₂)₇, COOH, HOOCCH=CH, Ph, PhCH=CH

Алынған гидразидтердің спектрлерінде гидразидті топтың –C(O)NHNH₂ сіңіру жолақтары ерекше нақты көрінеді. Синтезделген гидразидтердің ИҚ-спектрлік сипаттамалары 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1– Алынған гидразидтердің ИҚ-спектроскопиялық мәліметтері

№	Карбон қышқылдарының гидразидтері	ИҚ-спектрлік мәліметтер
1	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CONHNH ₂	1689 (C=O), 2946-2863 (CH, CH ₂ , CH ₃), 1470-1351 (C-C), 3440, 1559 (NH)
2	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ CONHNH ₂	1641, 1706 (C=O), 2959, 2927, 2849 (CH ₂ , CH ₃), 1274-1094 (C-C), 3433, 3220, 1509 (NH)
3	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ CONHNH ₂	1699 (C=O), 1637 (CH=CH), 2957, 2915, 2848 (CH), 1100 (C-N), 3451, 3326, 3289 (NH), 980 (N-N)
4	NH ₂ NHOC-CONHNH ₂	1637, 1704 (C=O), 3118, 1488 (CH), 1174 (C-N), 3466, 3424 (NH)
5		1689 (C=O), 1600 (CH=CH), 2910, 2842, 1396, 1299 (CH), 1122 (C-N), 3414 (NH)
6	C ₆ H ₅ CONHNH ₂	1674, 1330 (C=O), 1600-1400 (C-C) _{Ar} , 3000-2800 (NH ₂), 3492, 3436, 1492, 1475, 1452 (NH)
7	C ₆ H ₅ CH=CHCONHNH ₂	1693 (C=O), 1541 (CH=CH), 3027 (C-H) _{Ar} , 1182 (C-N), 3340, 3210, (NH), 989 (N-N)

2-Кестеде көрсетілгендей, зерттелген карбон қышқылдарының (КК) гидразинолиз процесі салыстырмалы жұмсақ жағдайларда өтеді және реакцияның негізгі өнімдеріне қатысты жоғары селективтілікпен жүреді. Карбон қышқылдарының конверсиясы 86–94 %, гидразидтердің шығымы 68–90 % болды. Карбон қышқылдарының құрылысының реакцияның жүру барысына әсерін зерттеу мақсатында әртүрлі алифатты және ароматты монокарбон және кейбір дикарбон қышқылдарымен синтездер жүргізілді.

Электронакцептор орынбасушылары бар қышқылдарға (бензой қышқылы) қарағанда электрондонор орынбасушылары бар ароматты қышқылдармен (қабық қышқылы) реакциялар үлкен шығымдармен өтетіндігі анықталды. Алифатты май қышқылы үшін сәйкес гидразид шығымы төмен болды (68 %). Субстраттар ретінде жоғары карбон қышқылдарын қолданған жағдайда өнімнің ең жоғары шығымы пальмитин қышқылы үшін алынды (90 %), бірақ қанықпаған алкенил тобы бар олеин қышқылы үшін оған сәйкес гидразид шығымы 85 % болды. Зерттелген дикарбон қышқылдарының ішінде ең жақсы нәтижелер циклды гидразид түзген малеин қышқылы үшін алынды, ал қаныққан дикарбон қышқылы– қымыздық қышқылы жағдайында гидразид шығымы төмен екендігі (62 %) анықталды. Барлық зерттелген карбон қышқылдары үшін гидразиолиз реакциясын жүргізудің оңтайлы жағдайлары табылды (кесте 2).

Сонымен қатар, процестің жүруіне ионитті катализатордың (Кт) табиғатының әсері зерттелді. Пальмитин, олеин, бензой және қабық қышқылдарының гидразиолиз реакциясында ОН-формадағы анионит АВ-17–8, ал май қышқылы, малеин және қымыздық қышқылдары жағдайында Н-формадағы катионит КУ-2–8 жоғары каталиттік активтілік көрсететіндігі анықталды.

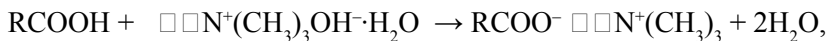
Кесте 2– Ионитті катализаторлар қатысында гидразидтерді синтездеу

Карбон қышқылы	Катализатор	Реакция жағдайлары КҚ: ГГ: Кт (масс.)	Карбон қышқылының конверсиясы, %	Гидразид шығымы, %
Май қышқылы	КУ-2-8 (Н)	1:0,6:1:0,67 C ₄ H ₉ ОН, 80°C, 3 сағ.	89	68
Пальмитин қышқылы	АВ-17-8 (ОН)	1:2,5 :3:8 H ₂ O, 95°C, 3 сағ.	92	90
Олеин қышқылы	АВ-17-8 (ОН)	1:0,72:2:32 H ₂ O, 90°C, 2 сағ.	90	85
Қымыздық қышқылы	КУ-2-8 (Н)	1:1,08:1:2,43 C ₄ H ₉ ОН, 95°C, 3 сағ.	86	62
Малеин қышқылы	КУ-2-8 (Н)	1:1,44:2:16 H ₂ O, 95°C, 2 сағ.	93	90
Бензой қышқылы	АВ-17-8 (ОН)	1:0,72:2:8 H ₂ O, 95°C, 3 сағ.	87	83
Қабық қышқылы	АВ-17-8 (ОН)	1:0,72:2:16 H ₂ O, 90°C, 2 сағ.	94	90

Карбон қышқылдарының гидразиолиз реакциясының механизмін анықтау үшін бастапқы заттардың, реакциялар өнімдерінің және қолданылған ионитті катализаторлардың ИҚ-спектроскопиялық зерттеулері жүргізілді. Әдебиеттік мәліметтер бойынша (Dzhumadullayeva, 2018: 4) карбон қышқылдарының АВ-17–8 анионитінде адсорбциялануы-нан кейін ИҚ спектрлерде адсорбцияланған молекулалардың ионалмастырғыш шайырдың

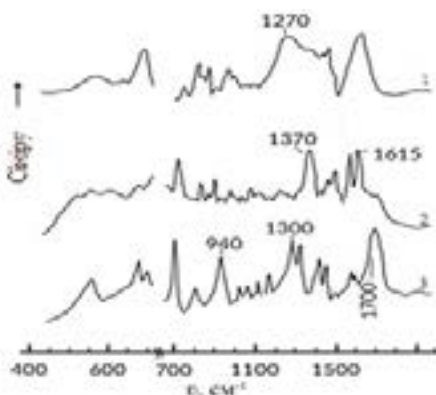
активті орталықтарымен әртүрлі агрегатты супрамолекулярлы комплекстері түзіледі деп болжауға болады (схема 3):

Схема 3



мұнда $\square\square N^+(CH_3)_3 OH^-$ – полимерлі байланысқан төртіншілік аммоний ионы және гидроксил ионы, олар АВ-17-8 (ОН) анионитінің каталиттік активті орталықтары

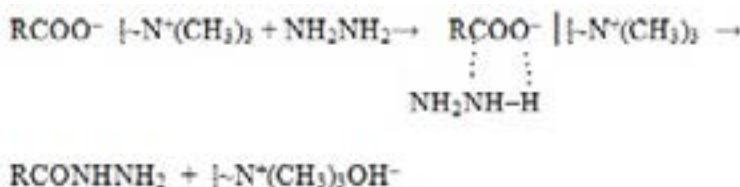
Органикалық қышқылдың адсорбциялануынан кейін аниониттің спектрінде карбоксилат анионның $RCOO^-$ (Little, 1969: 540; Dzhumadullayeva, 2013: 3) симметриялы және антисимметриялы валенттік тербелістеріне сәйкес сіңіру жолақтары байқалады. Айталық, бензой қышқылының АВ-17–8 (ОН) анионитімен әрекеттесу өнімінің ИҚ спектрінде $COOH$ тобының валенттік және деформациялық тербелістеріне жататын сіңіру жолақтары пайда болмады, оның орнына аниониттің жолақтарымен бірге жиілігі 1370 және 1615 cm^{-1} $RCOO^-$ тобының интенсивті сіңіру жолақтары байқалады (сурет 1).



Сурет 1-АВ-17–8 (ОН) анионитінің (1), бензой қышқылының (3) және оның анионитпен әрекеттесу өнімінің (2) ИҚ спектрлері

Осыған байланысты, карбоксилат-анионның катализатормен комплексі гидразин әсерінен ыдырап, гидразид түзіледі және аниониттің активті орталықтары қайтадан қалпына келеді деп болжауға болады (схема 4):

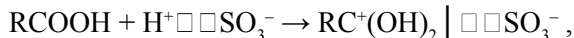
Схема 4



Осыған ұқсас адсорбциялық комплекстердің фазааралық катализ жағдайларында түзілуінің дәлелдері әртүрлі кетондардың сулы ортада төртіншілік аммоний тұздары қатысында алкилденуін (Yuufit, 1987: 3; Dermeik, 1985: 7), олеин қышқылының гидразинолиз реакциясының кинетикасын АВ-17-8 (ОН) аниониті қатысында (Dzhumadullaeva, 2019: 3) зерттегенде анықталды.

Әдебиеттік мәліметтерді ескере отырып (Tsendel, 1972: 406; Selemenev, 2020: 14), май қышқылының, қымыздық және малеин қышқылдарының КУ-2-8 (Н) катиониті қатысында гидразинолизінің механизмі катиониттегі фазалар бөліну шекарасы арқылы протондар тасымалдануына негізделген деп болжауға болады. Карбон қышқылы катионитке адсорбцияланғанда сульфоқышқылды топтар арасындағы көпірлік Н-байланыстар үзіледі, протондар карбонил тобына қосылып, ОН-тобы түзіледі, сульфотоптар мына түрде $RC^+(OH)_2 | \square\square SO_3^-$ қоршалады (схема 5):

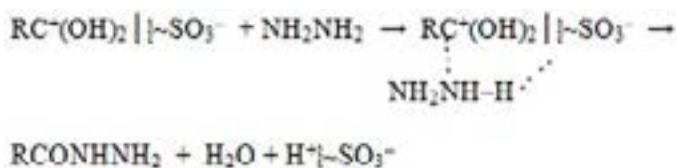
Схема 5



мұнда $H^+ \square\square SO_3^-$ — бекітілген полимерлі байланысқан сульфоний иондары мен сутегі иондары, олар КУ-2-8 (Н) катионитінің каталиттік активті орталықтары (Tsendel, 1972: 406; Semushin, 1980: 96).

Гидразиннің азот атомының оң зарядталған көміртегі атомын нуклеофилді шабуылдауынан катионит бетінде адсорбциялық комплекс түзіледі. Ол NH_2 -топтан полимерлі байланысқан сульфотопқа протонның тасымалдануы нәтижесінде ыдырап, дегидратациядан кейін гидразид түзіледі және катиониттің активті орталықтары қайта қалпына келеді (схема 6):

Схема 6



Май қышқылының, малеин және қымыздық қышқылдарының КУ-2-8 (Н) катионитімен әрекеттесу өнімінің ИҚ спектрінде карбоксил тобының интенсивті сіңіру жолақтары байқалмайды, оның орнына жиілігі 1622 см^{-1} интенсивті сіңіру жолағы пайда болды, ол гидразидтің карбонил тобының валенттік тербелістеріне сәйкес келеді. Сонымен қатар, катиониттің жолақтарымен бірге жиілігі $1400\text{--}1500 \text{ см}^{-1}$ және бірнеше жолақтар $2400\text{--}3200 \text{ см}^{-1}$ аумағында пайда болды, олар түзілген адсорбциялық комплекстің симметриялы және антисимметриялы тербелістеріне (Semushin, 1980: 96) жатады деп болжауға болады.

Осыған ұқсас адсорбциялық комплекстер катиониттің сульфо тобымен аммоний ионы арасында бензамидтің этерификациясы және гидролизі кезінде анықталған (Dzhumakaev, 1993: 3). Келтірілген ИҚ-спектроскопиялық зерттеулер нәтижелері кинетикалық мәліметтермен де жақсы үйлеседі (Dzhumadullayeva, 2021: 4).

Қорытынды. Сонымен, алғашқы рет құрылысы әртүрлі карбон қышқылдарының гидразинолиз реакциясы ионалмастырғыш шайырлар АВ-17–8 (ОН) және КУ–2–8 (Н) қатысында зерттелді, процестің оңтайлы жағдайлары анықталды және ИҚ-спектроскопиялық зерттеулер негізінде каталиттік активті орталықтардың қатысуымен жүзеге асатын реакция механизмі ұсынылды. Бұл жұмыстың практикалық маңыздылығы карбон қышқылдарының гидразидтерін алудың қолайлы және тиімді әдістерін ойластыру болып табылады.

REFERENCES

Chrissie A.C., James A.K., Neil P.J.P., 2010 — *Chrissie A.C., James A.K., Neil P.J.P.* Preparation of saturated and unsaturated fatty acid hydrazides and long chain C-glycoside ketohydrazones, *Green Chemistry*, 12: 2012–2018. <https://doi.org/10.1039/C0GC00372G> (in Eng.).

Dermeik S., Sasson Y., 1985 — *Dermeik S., Sasson Y.* Effect of water on the extraction and reactions of fluoride anion by quaternary ammonium phase transfer catalysts, *J. Org. Chem.*, 6: 872–879 (in Eng.).

Drozdetzky A.G., Radushev A.V., Turbin A.S., et. al., 2000 — *Drozdetzky A.G., Radushev A.V., Turbin A.S., et. al.* The method of obtaining hydrazides of aliphatic carboxylic acids and their mixtures [Sposob polucheniya gidrazidov alifaticeskikh karbonovykh kislot i ikh smesey]. Patent №2147020 Russian Federation [Patent Rossiyskoy Federatsii] (in Russ.).

Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Altynbekova M.O., Abzhalov B.S., 2018 — *Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Altynbekova M.O., Abzhalov B.S.* Supramolecular complexes of ionites with organic substrates, *News of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series Chemistry and Technology*, 2: 26–30. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-1491> (in Eng.).

Dzhumadullaeva S.A., Altynbekova M.O., 2013 — *Dzhumadullaeva S.A., Altynbekova M.O.* A Mechanism for the Hydrazinolysis of Benzoic Acid in the Presence of Ion-exchange Catalyst, *Russian Journal of Physical Chemistry A.*, 11:1943–1945. <https://doi.org/10.1134/S0036024413110083> (in Eng.).

Dzhumakaev K.Kh., May I.I., Bekova N.S., 1993 — *Dzhumakaev K.Kh., May I.I., Bekova N.S.* Structure and catalytic properties of the KU-2-8 cation exchanger in ammonium forms. *Journal of Physical Chemistry [Zhurnal fizicheskoy khimii]* 8: 1711–1713 (in Russ.).

Dzhumadullaeva S.A., Baeshov A.B., 2019 — *Dzhumadullaeva S.A., Baeshov A.B.* Study of kinetics and mechanism of heterogeneous catalytic hydrazinolysis of oleic acid, *Russ. J. Gen. Chem.* 89: 190–193. <https://doi.org/10.1134/S1070363219020038> (in Eng.).

Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Kolesnikov A.V., 2021 — *Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Kolesnikov A.V.* The kinetics of selective hydrazinolysis of maleic acid on the acid catalyst, *News of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series Chemistry and Technology*, 2: 53–57. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.26> (in Eng.).

Eckart W.S., 2001 — *Eckart W.S.* Hydrazin and its derivatives: preparation, properties, applications. Jhon Wiley& Sons, New York. ISBN: 978-0-471-41553-4 (in Eng.).

GOST 10896–7, 1998 — Ionites. Preparation for the test [Ionity. Podgotovka k ispytaniyu] M.: Izdatelstvo standartov, 7 s. (in Russ.).

Korenman I.M., 1975 — *Korenman I.M.* Photometric Analysis. Methods for analysis of organic compounds. M.: Himiya, ISBN: 978-5-458-45520-6 (in Russ.).

Little L., 1969 — *Little L.* Infrared Spectra of Adsorbed Molecules. London: Academic, 540 p. (in Eng.).

Polyansky N.G., 1973 — *Polyansky N.G.* Catalysis by ion exchangers [Kataliz ionitami] M.:Himiya. 213 s. (in Russ.).

Saha A., Kumar R., Devakumar C., 2010 — *Saha A., Kumar R., Devakumar C.* Development and assessment of green synthesis of hydrazides, Indian Journal of Chemistry, 49B: 526–531 (in Eng.).

Selemenev V.F., Rudakov O.B., Mironenko N.V., Karpov S.I., Semenov V.N. et al., 2020 — *Selemenev V.F., Rudakov O.B., Mironenko N.V., Karpov S.I., Semenov V.N. et al.* Hydration and intermolecular interactions in carboxylic acids. Condensed media and interphase boundaries, [Kondensirovannyye sredy i mezhfaznyye granitsy] 3: 373–387 (in Russ.).

Semushin A.M., Yakovlev V.A., Ivanova E.V., 1980 — *Semushin A.M., Yakovlev V.A., Ivanova E.V.* Infrared absorption spectra of ion-exchange materials [Infrakrasnyye spektry pogloshcheniya ionoobmennyykh materialov] L.: Himiya, Leningradskoe otdelenie. 96 s. (in Russ.).

Tsundel G., 1972 — *Tsundel G.* Hydration and intermolecular interaction. Investigation of polyelectrolytes by infrared spectroscopy [Gidratatsiya i mezhmolekulyarnoye vzaimodeystviye. Issledovaniye polielektrolitov metodom infrakrasnoy spektroskopii] M.: Mir, 406 s. (in Russ.).

Yuufit S.S., Esikova A.I., Danilova O.I., 1982 — *Yuufit S.S., Esikova A.I., Danilova O.I.* Mechanism of the alkylation reaction in the presence of solid carbonates and quaternary ammonium salts, Dokl. Akad. Nauk SSSR, 3: 358–361 (in Russ.).

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

B.Z. Abdeliev, D. Baiboz STUDY OF GENETIC DIVERSITY OF PATHOGENIC MICROORGANISMS.....	5
D. Zhanabergenova, Zh.Zh.Chunetova, B.A. Zhumabaeva GENETIC ANALYSIS OF THE TYPES OF DEVELOPMENT OF MUTANT LINES FROM COMMON WHEAT VARIETIES.....	13
M.G. Kairova, P.V. Vesselova, G.M. Kudabayeva, G.T. Sitpayeva POPLAR SPECIES IN KAZAKHSTAN AND SOME GENOTYPING PROBLEMS.....	24
M.T. Kargayeva, Kh.A. Aubakirov, B.I. Toktosunov, S.D. Mongush, A.Kh. Abdurasulov, D.A. Baimukanov BIOLOGICAL FEATURES OF MILKING MARES OF LOCAL EURASIAN BREEDS.....	33
S. Manukyan ANISOTROPY OF MICROORGANISMS IN DIFFERENT PARTS OF DUTCH CHEESE MASS PRODUCED BY TWO-SIDED PRESSING.....	43
A.A. Nussupova, S.B. Dauletbaeva STUDY OF PRODUCTIVITY AND LEAF RUST RESISTANCE OF WHEAT ISOGENIC LINES.....	52
V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.V. Luzova, E.P. Simurzina, A.P. Semenova SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF IMMUNOTROPIC AGENTS IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF COW MASTITIS.....	68
Ye.A. Simanchuk, G.J. Sultangazina, A.N. Kuprijanov NATURAL OVERGROWTH OF THE DUMP SITES OF MINING ENTERPRISES IN THE KOSTANAY REGION.....	82
PHYSICAL SCIENCES	
Zh.K. Aimasheva, D.V. Ismailov, Z.A. Oman, B.G. Orynbai SYNTHESIS OF FULLERENES IN ANC DISCHARGE AND THEIR PURIFICATION FROM IMPURITIES.....	96

E.B. Arinov, L.R. Kundakova, N.A. Ispulov, A.K. Seitkhanova, A.Zh. Zhumabekov THE SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ELASTIC DISTURBANCES IN THE CYLINDRICAL COORDINATE SYSTEM WITH REGARD TO THE INERTIAL COMPONENTS.....	108
D.M. Zharylgapova, A.Zh. Seytmuratov SHORT-RANGE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS CALCULATION.....	125
V.Yu. Kim, I.M. Izmailova, A.Z. Umirbayeva, A. Beket, B. Talgatuly AN ASTRONOMICAL CALENDAR. A PROGRAM AND ALGORITHMS.....	136
N.O. Koylyk, A. Dalelkhankyzy, G.A. Kaptagay, A. Kokazhaeva, N.B. Shambulov GROUP-THEORETICAL RESEARCH COLLECTIVE STATES OF MULTI-NUCLEON NUCLEAR SYSTEMS.....	148
A. Marasulov, I.I. Safarov, M.Kh. Tessaev, G.A. Abdraimova, A.S. Tolep PROPERTIES OF SURFACE WAVES IN A VISCOELASTIC HOLLOW CYLINDER.....	164
A.Zh. Omar, A.B. Manapbayeva, M.T. Kyzgarina, T. Komeshe, N.Sh. Alimgazinova STUDIES OF REGIONS IN THE AQUILA MOLECULAR CLOUD BY THE METHOD OF CO SELECTIVE DISSOCIATION.....	180
A.J. Ospanova, G.N. Shynykulova, N.N. Shynykulova, Y.B. Jumanov ACTION OF EXTERNAL MAGNETS ON A THREE-PHASE ELECTRIC GENERATOR.....	192
Shomshekova S.A. A REVIEW OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS.....	206

CHEMISTRY

G.B. Begimbayeva, R.O. Orynbassar, A.K. Zhumabekova ON THE IMPACT OF STORAGE TIME ON THE COMPOSITION OF TECHNOLOGICAL LIME FOR FERROALLOY PRODUCTION.....	216
--	-----

N.B. Zhumadilda, N.G. Gemejyeva, Zh.Zh. Karzhaubekova, N.A. Sultanova PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
S.A. Dzhumadullaeva, A.B. Bayeshov, A.V. Kolesnikov CATALYTIC SYNTHESIS OF CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES OF VARIOUS STRUCTURES.....	243
M.M. Zinalieva, Z.Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva THE STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF CURD CHEESES ENRICHED WITH HERBAL SUPPLEMENTS.....	254
M.R. Mamedova, A.B. Ibraimov, K. Ashimuly, S.S. Yegemova, M.B. Alimzhanova VALIDATION OF THE METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF ENDOCRINE DESTRUCTORS IN WATER.....	265
S.S. Mendigaliyeva, I.S. Irgibaeva, N.N. Barashkov, T.V. Sakhno, A.A. Aldongarov SYNTHESIS AND APPLICATION OF NANOTRACERS BASED ON MIXED IRON-COBALT OXIDE FOR EVALUATION OF THE QUALITY OF MIXING IN LIQUID FEED.....	282
Zh.D. Tanatarova, E.K. Assembayeva, Z.Zh. Seidakhmetova, D.E. Nurmukhanbetova, A.B. Toktamyssova STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF PROBIOTIC DAIRY PRODUCTS.....	293
A. Tukibayeva, R. Pankiewicz, A. Zhylysbayeva, G. Adyrbekova, D. Asylbekova SPECTROSCOPIC AND SEMIEMPIRICAL INVESTIGATIONS OF LASALOCID ESTER WITH 2,2'-TRITHIOETHANOL (LasTio) AND ITS COMPLEXES WITH MONOVALENT CATIONS.....	304
A.A. Sharipova, A.B. Isaeva, M. Lotfi, M.O. Issakhov, A.A. Babayev, S.B. Aidarova, G.M. Madybekova ANTI-TURBULENT MATERIALS BASED ON SURFACTANTS AND NANOPARTICLES.....	314

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Б.З. Абделиев, Д. Байбоз
ПАТОГЕНДІК МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ
ӘРТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....5

Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева
ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНАН АЛЫНҒАН МУТАНТТЫ
ЛИНИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ТИПТЕРІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....13

М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаяева, Г.Т. Ситпаева
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТЕРЕК ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ
ГЕНОТИПТЕУ МӘСЕЛЕСІ.....24

**М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш,
А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов**
ЕУРАЗИЯНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САУЫН БИЕЛЕРІНІҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....33

С.С. Манукян
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСС АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯ ІРІМШІГІ
МАССАСЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....43

А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева
БИДАЙДЫҢ ИЗОГЕНДІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН
ҚОҢЫР ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....52

В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова
СИБИРЛАРДА МАСТИТЕТТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЕМДЕУ ҮШІН
ИММУНОТРОПТЫҚ ДӘРІЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ
ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕУІ.....68

Е.А. Симанчук, Г.Ж. Сұлтанғазина, А.Н. Куприянов
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІ
КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ӨСУІ.....82

ФИЗИКА

Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Ә. Оман, Б.Ғ. Орынбай
ФУЛЛЕРЕННІҢ ДОҒАЛЫҚ РАЗРЯДТАҒЫ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ
ОНЫ ҚОСПАЛАРДАН ТАЗАРТУ.....96

Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков ЦИЛИНДРЛІК КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕСІНДЕ ИНЕРЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛҒЫШТАРДЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, СЕРПІМДІ АУЫТҚУЛАР ҮШІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ.....	108
Д.М. Жарылғапова, А.Ж. Сейтмұратов ҚЫСҚА АРАЛЫҚТАҒЫ РАДИОБАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ЕСЕПТЕУ....	125
В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талғатұлы АСТРОНОМИЯЛЫҚ КҮНТІЗБЕ. БАҒДАРЛАМА ЖӘНЕ АЛГОРИТМДЕР.....	136
Н.О. Қойлық, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов КӨП НУКЛОНДЫ ЯДРОЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҰЖЫМДЫҚ КҮЙІН ТЕОРИЯЛЫҚ–ТОПТЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	148
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, Ә.С. Төлеп ТҮТҚЫР-СЕРПІМДІ ҚУЫС ЦИЛИНДРДЕГІ БЕТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ.....	164
А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Көмеш, Н.Ш. Алимгазинова AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫН СО ТАҢДАМАЛЫ ДИССОЦИАЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ.....	180
А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиникулова, Е.Б. Джуманов ҮШФАЗАЛЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЛАРЫНА СЫРТҚЫ МАГНИТТЕРДІҢ ӘСЕР.....	192
С.А. Шомшекова АСТРОНОМИЯ ЖӘНЕ АСТРОФИЗИКА САЛАЛАРЫНДА МАШИНАМЕН ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ШОЛУ.....	206
ХИМИЯ	
Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова ФЕРРОҚОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘКТИҢ ҚҰРАМЫНА САҚТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	216
Н.Б. Жұмаділда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Қаржаубекова, Н.А. Сұлтанова <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG. БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	229

С.А. Жұмаділлаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников ҚҰРЫЛЫСЫ ӨРТҮРЛІ КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ ГИДРАЗИДТЕРІНІҢ КАТАЛИТТІК СИНТЕЗІ.....	243
М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева ӨСІМДІК ТЕКТІ ҚОСПАЛАРМЕН БАЙТЫЛҒАН СҮЗБЕ ІРІМШІКТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	254
М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова СУДАҒЫ ЭНДОКРИНДЫҚ ДИСТРУКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ ӘДІСТЕМЕСІН ВАЛИДАЦИЯЛАУ.....	265
С.С. Мендіғалиева, И.С. Иргібаева, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно, А.А. Алдонгаров СҮЙЫҚ АЗЫМДА АРАЛАСТЫРУ САПАСЫН БАҒАЛАУ ҮШІН АРАС ТЕМІР-КОБАЛТ ОКСИДІНІҢ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОТРЕКЕРЛЕРДІ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....	282
Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова ПРОБИОТИКАЛЫҚ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....	293
А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова ЛАЗАЛОЦИДТІҢ 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛМЕН ЭФИРИН (LasTio) ЖӘНЕ ОНЫҢ МОНОВАЛЕНТТІ КАТИОНДАРМЕН КОМПЛЕКСТЕРІН СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАРТЫЛАЙ ЭМПИРИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	304
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова БЕТТІК БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР МЕН НАНОБӨЛШЕКТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТУРБУЛЕНТКЕ ҚАРСЫ МАТЕРИАЛДАР.....	314

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Б.З. Абделиев, Д. Байбоз ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	5
Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВ РАЗВИТИЯ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ ОТ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	13
М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаева, Ситпаева Г.Т. ВИДЫ ТОПОЛЯ В КАЗАХСТАНЕ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ.....	24
М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш, А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЙНЫХ КОБЫЛ МЕСТНЫХ ПОРОД ЕВРАЗИИ.....	33
С.С. Манукян АНИЗОТРОПИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ГОЛЛАНДСКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ, ВЫРАБОТАННОЙ ДВУХСТОРОННИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....	43
А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ.....	52
В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ МАСТИТА КОРОВ.....	68
Е.А. Симанчук, Г.Ж. Султангазина, А.Н. Куприянов ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	82
ФИЗИКА	
Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Э. Оман, Б.Ф. Орынбай СИНТЕЗ Фуллеренов в дуговом разряде и их очистка от примесей.....	96

Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ УПРУГИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ С УЧЕТОМ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ.....	108
Д.М. Жарылгапова, А.Ж. Сейтмуратов РАСЧЕТ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ.....	125
В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талгатулы АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ. ПРОГРАММА И АЛГОРИТМЫ.....	136
Н.О. Койлык, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов ТЕОРЕТИКО–ГРУППОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ МНОГОНУКЛОННЫХ ЯДЕРНЫХ СИСТЕМ.....	148
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, А.С. Тулеп СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ВЯЗКО-УПРУГОМ ПОЛОМ ЦИЛИНДРЕ.....	164
А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Комеш, Н.Ш. Алимгазина ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКОЙ С СЕЛЕКТИВНОЙ ДИССОЦИАЦИИ ОБЛАСТЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА AQUILA.....	180
А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиныкулова, Е.Б. Джуманов ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ МАГНИТОВ НА ТРЕХФАЗНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ.....	192
С.А. Шомшекова ОБЗОР ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКЕ.....	206

ХИМИЯ

Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова О ВОЗДЕЙСТВИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	216
---	-----

Н.Б. Жумадила, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Каржаубекова, Н.А. Султанова ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
С.А. Джумадуллаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ.....	243
М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.....	254
М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭНДОКРИННЫХ ДЕСТРУКТОРОВ В ВОДЕ.....	265
С.С. Мендигалиева, С. Иргибаетова, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА В КАЧЕСТВЕ НАНОТРЕЙСЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СМЕШИВАНИЯ В ЖИДКИХ КОРМАХ.....	282
Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	293
А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ И ПОЛУЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФИРА ЛАЗАЛОЦИДА С 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛОМ (<i>LasTio</i>) И ЕГО КОМПЛЕКСОВ С ОДНОВАЛЕНТНЫМИ КАТИОНАМИ.....	304
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПАВ И НАНОЧАСТИЦ.....	314

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**www.nauka-nanrk.kz
ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)
<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

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 30.03.2023.

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

22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.