

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



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

3 (456)

JULY – SEPTEMBER 2023

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в Astana IT University, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «USTEM Robotics» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «Almaty Digital Ustaz».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится

работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»**

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

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

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

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

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

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

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), 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

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

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

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

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

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

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

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

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

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

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

© «Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ, 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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

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

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

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

© РОО «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

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

NEWS

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

ISSN 2224–5286

Volume 3, Number 456 (2023), 61–70

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1491.177>

UDK 661

IRSTI 61.31.51

© **S. Duzelbayeva**^{3*}, **B. Kassenova**², **Z. Akhatova**², **S. Konuspayev**¹, 2023

¹University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan;

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan;

³Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: sduzelbayeva@bk.ru

ANALYSIS OF FATTY ACIDS INCLUDED IN WOOL FAT AND THEIR DISCUSSION

Samal Duzelbayeva — Senior lecturer, Department of Chemistry and Chemical Technology, Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, 030000. Aktobe, Kazakhstan

E-mail: sduzelbayeva@bk.ru. <https://orcid.org/0000-0003-3752-8119>;

Batikha Kassenova — Candidate of chemical sciences, associated professor, Department of Plant Protection and Quarantine, Kazakh National Agrarian Research University. 050000. Almaty, Kazakhstan
E-mail: batih@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4360-8687>;

Zauesh Akhatova — Candidate of chemical sciences, associated professor, Department of Plant Protection and Quarantine, Kazakh National Agrarian Research University. 050000. Almaty, Kazakhstan
E-mail: zakhatova@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2345-4270>;

Saparkali Konuspayev — Doctor of Chemical Sciences, professor of Physical Chemistry, Catalysis and Petrochemistry, Al-Farabi Kazakh National University. 050000. Almaty, Kazakhstan
E-mail: srkonuspayev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7962-6107>.

Abstract. In this article, the compositions of fatty acids from wool fat and products of its alkaline hydrolysis are considered. The fatty acid composition of methyl alcohols obtained from wool fat and from sodium salts of hydrolysis products practically coincided. The composition of fatty acid methyl esters was determined by chromatography on a “Gas chromatograph GC 2010 Plus, Shimadzu” (Japan). The composition of wool fat contains 18 fatty acids, seven of which have a limiting fatty acid radical, the rest have unsaturated bonds from 1 to 5. The maximum amount is noted for eicosapentaenoic acid, the sum of isomers of which is 32.6 %, followed by linolenic acid at 14.9 % and selacholeic acid at 13.9 %. All certain unsaturated fatty acids in the composition of wool fat play an important role in human and animal life. The above acids belong to the group of essential acids, from which lipids necessary for the functioning of a living organism are synthesized. Wool fat can serve as a raw material for the production of essential fatty acids used as medicines and biologically active additives.

Keywords: wool fat, lanolin, fatty acids, sterol, cholesterol, alcohol, chromatographic analysis

Acknowledgment. *The authors would like to thank the employees of «Antigen», who provided significant assistance in determining the composition of fatty acids.*

© С.Д. Дузелбаева^{3*}, Б.А. Касенова², З.С. Ахатова², С.Р. Конуспаев¹, 2023

¹эль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

²Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

³Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

E-mail: sduzelbayeva@bk.ru

ЖҮН МАЙЫНЫҢ ҚҰРАМЫНА КІРЕТІН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Самал Дузелбаева Дусупкызы — Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінің аға оқытушысы. 030000. Ақтөбе, Қазақстан

E-mail: sduzelbayeva@bk.ru. <https://orcid.org/0000-0003-3752-8119>;

Батиha Қасенова Ахаевна — Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің доценті. 050000. Алматы, Қазақстан

E-mail: batiha@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4360-8687>;

Зауеш Ахатова Сулейменовна — Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің доценті. 050000. Алматы, Қазақстан. E-mail: zsakhatova@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2345-4270>;

Сапаркали Конуспаев Ретаевич — эль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің профессоры. 050000. Алматы, Қазақстан

E-mail: srkonuspayev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7962-6107>.

Аннотация. Бұл мақалада жүн майынан алынған май қышқылдарының және оның сілтілі гидролиз өнімдерінің құрамы қарастырылған. Жүн майынан және гидролиз өнімдерінің натрий тұздарынан алынған метил спирттерінің май қышқылдық құрамы іс жүзінде сәйкес келді. Май қышқылдарының метил эфирлерінің құрамы “Gas chromatograph GC 2010 Plus, Shimadzu” (Жапония) құралында хроматографиялық әдіспен анықталды. Жүн майының құрамында 18 май қышқылы бар, оның жетеуі май қышқылы радикалымен, қалғандары 1-ден 5-ке дейін қанықпаған байланыстарға ие. Гидролиз өнімі құрамында эйкозапентаен қышқылы үшін максималды мөлшері белгіленеді, оның изомерлерінің қосындысы 32,6 %, одан кейін линолен қышқылы 14,9 % және селархол қышқылы 13,9 % құрайды. Жүн майының құрамындағы барлық белгілі бір май қышқылдары адам мен жануарлардың тіршілігі үшін маңызды рөл атқарады. Жоғарыда аталған қышқылдар тірі ағзаның жұмыс істеуі үшін қажетті липидтер синтезделетін маңызды қышқылдар тобына жатады. Жүн майы дәрілік заттар мен диеталық қоспалар ретінде қолданылатын маңызды май қышқылдарын алу үшін шикізат ретінде қолданылады.

Түйін сөздер: қой жүнінің майы, ланолин, май қышқылдары, стероид, холестерин, спирт, хроматографиялық талдау

Алғыс білдіру. Авторлар май қышқылдарының құрамын анықтауға елеулі көмек көрсеткен «Antigen» компаниясының қызметкерлеріне алғыс білдіреді.

© С.Д. Дузелбаева^{3*}, Б.А. Касенова², З.С. Ахатова², С.Р. Конуспаев¹, 2023

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан;

³Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова,
Актобе, Казахстан.

E-mail: sduzelbayeva@bk.ru

АНАЛИЗ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ШЕРСТНОГО ЖИРА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Самал Дузелбаева Дусупкызы — старший преподаватель Актюбинского регионального университета. 030000. Актобе, Казахстан

E-mail: sduzelbayeva@bk.ru. <https://orcid.org/0000-0003-3752-8119>;

Батиха Касенова Ахаевна — доцент Казахского аграрный исследовательского университета. 050000. Алматы, Казахстан E-mail: batiha@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4360-8687>;

Зауеш Ахатова Сулейменовна — доцент Казахского аграрный исследовательского университета. 050000. Алматы, Казахстан

E-mail: zsakhatova@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2345-4270>;

Сапаркали Конуспаев Ретаевич — профессор Казахского Национального университета имени аль-Фараби. 050000. Алматы, Казахстан

E-mail: srkonuspayev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7962-6107>.

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены составы жирных кислот из шерстного жира и продуктов его щелочного гидролиза. Жиронокислотный состав метиловых спиртов, полученных из шерстного жира и из натриевых солей продуктов гидролиза, практически совпали. Состав метиловых эфиров жирных кислот определяли хроматографическим методом на приборе «Gas chromatograph GC 2010 Plus, Shimadzu» (Япония). В составе шерстного жира содержится 18 жирных кислот, из которых семь с предельным жирноокислотным радикалом, остальные имеют непредельные связи от 1 до 5. Максимальное количество отмечается для эйкозапентаеновой кислоты, сумма изомеров которых составляет 32,6 %, далее следует линоленовая кислота 14,9 % и селэхолеваая кислота 13,9 %. Все определенные непредельные жирные кислоты в составе шерстного жира играют важное значение в жизнедеятельности человека и животных. Вышеприведенные кислоты относятся к группе незаменимых кислот, из которых синтезируются липиды, необходимые для функционирования живого организма. Шерстный жир может служить сырьем для получения незаменимых жирных кислот, используемых как лекарственные средства и биологически активные добавки.

Ключевые слова: шерстный жир, ланолин, жирные кислоты, стероиды, холестерин, спирт, хроматографический анализ

Благодарности. Авторы благодарят сотрудников фирмы «Антиген», которые оказали существенную помощь в определении состава жирных кислот.

Introduction

Wool fat is the raw material for the production of lanolin, which is an ideal ointment base. The usefulness of wool fat for human life has been known since ancient times and its composition should include polyunsaturated fatty acids, which play a crucial role in human life, in ordinary life they are called omega-3, omega-6, and omega-9. The numbers indicate the location of the double bond in the hydrocarbon chain of the fatty acid radical (Guidelines, 2016). These compounds enter the human body with food, they are especially abundant in meat and fish, so they must be contained in wool fat. It is known that wool fat is a complex mixture of esters of various fatty acids with three groups of alcohols: aliphatic, terpene, and sterol. In the work (Konuspayev et al., 2018) alkaline hydrolysis of wool was carried out and a mixture of the above alcohols and sodium salts of fatty acids was obtained by us. Among these alcohols, the most valuable are sterols, from which steroid drugs are produced; the simplest representative of these alcohols, cholesterol, is known to the general public. Previously, in our works (Konuspayev et al., 2015, 2016, 2019; Duzelbayeva et al., 2022), we carried out comprehensive studies on the extraction of wool fat from the wool wash water and the preparation of pharmacopoeial lanolin from it. There is no information about the composition of fatty acids that constitute wool fat in the literature.

This work is a continuation of investigations (Konuspayev et al., 2015, 2016, 2019; Duzelbayeva et al., 2022) and is devoted to establishing the composition of fatty acids that are part of wool fat.

Research Material and methods

The fatty acid composition of wool fat was analyzed according to GOST 32916-2014 "Determination of the fatty acid composition of the fatty phase by gas chromatography". The technique is based on the production and gas chromatographic analysis of fatty acid methyl esters from wool fat by transesterification with a methanolic solution of sodium methoxide.

The preparation of methyl esters of fatty acids was carried out according to GOST 31665-2012 "Obtaining methyl esters of fatty acids". A weighed portion of wool fat weighing 0.1 g was placed into a 50 mL centrifuge tube and 2 mL of hexane and 0.1 mL of a solution of sodium methoxide in methanol with a concentration of 2 mol/dm³ were added. The tube was tightly stoppered and vigorously stirred for 2 min. After stirring, the reaction mixture was allowed to stand for 5 minutes and the upper layer containing methyl esters was filtered through a filter paper. The obtained solution was used for testing.

Chromatographic analysis of the composition of fatty acids of wool fat was carried out on the device "Gas chromatograph GC 2010 Plus, Shimadzu" (Japan) in the following modes: capillary column polymethylsiloxane HP-88 100 m long (100mm•0.25mm•0.2mm serial number 112-88A7 Agilent); column thermostat mode: 100°C–5 min; 4 °C/min–240°–8 min; total analysis time – 48 minutes; evaporator 260°C; flame ionization detector (240°C); carrier gas is nitrogen (purity 0.9995); flow rate of nitrogen gases is 30, of hydrogen is 30 and of air is 400 mL/min.

5	Palmitic (C _{15:0})	21.134	1.8
6	Margaric (C _{17:0})	26.379	0.7
7	Oleic (C _{18:1 n-9})	27.778	0.8
8	Linoleic (C _{18:2 n-6})	28.887	2.2
9	Linolenic (C _{18:3 n-6})	28.961	0.6
	γ-Linolenic (C _{18:3 n-6})	30.375	3.9
	α-Linolenic (C _{18:3 n-6})	31.149	3.5
	α-Linolenic (C _{18:3 n-6})	31.253	6.3
	α-Linolenic (C _{18:3 n-6})	31.445	0.6
			Σ 14.9
10	Eicosenoic (C _{20:1})	30.937	5.0
11	Behenic (C _{20:0})	31.999	1.4
12	Eicosadienoic (C _{20:2})	32.994	6.5
13	Erucic (C _{22:1 n-9})	34.616	2.9
14	Eicosatrienoic (C _{20:3, n-3})	34.956	5.7
15	Arachidonic (C _{20:4, n-6})	35.809	1.1
16	Docosadienoic (C _{22:2})	36.722	2.4
17	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	37.731	5.6
	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	37.861	9.8
	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	38.519	3.6
	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	38.743	8.8
	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	38.911	2.4
	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	39.262	1.8
	Eicosapentaenoic(C _{20:5, n-3})	39.756	0.6
			Σ 32.6
18	Selaholeic (C _{24:1})	42.396	13.9
Total			100.0

Table 2 shows the composition of methyl esters of fatty acid obtained from hydrolysis products obtained by us in the work (Konuspayev et al., 2018), although fatty acids are found in the hydrolysis products of wool fat in the form of sodium salts.

The fatty acid composition in both cases is practically the same, which indicates the reliability of the obtained results, so a discussion of the composition of fatty acids in wool fat will be according to Table 1.

Table 2. The composition of fatty acids that are in the products of hydrolysis of wool fat

No.	Names of acids	Output time	%, content
1	Butyric (C _{4:0})	9.904	0.7
2	Caproic (C _{6:0})	10.059	2.9
3	Caprylic (C _{8:0})	11.815	2.2
4	Lauric (C _{12:0})	16.140	2.3
5	Palmitic (C _{15:0})	21.134	1.8
6	Margaric (C _{17:0})	26.379	0.7

7	Oleic (C _{18:1 n-9})	27.778	0.8
8	Linoleic (C _{18 n-6})	28.887	3.5
9	Linolenic (C _{18:2 n-6})	28.961	2.8
10	γ-Linolenic (C _{18:3 n-6})	30.375	3.9
11	α-Linolenic (C _{18:3 n-3})	31.445	6,9
12	Eicosenoic (C _{20:1})	30.937	5.0
13	Eicosadienoic (C _{20:2})	32.994	6.5
14	Eicosatrienoic (C _{20:3, n-3})	34.956	5.7
15	Arachidonic (C _{20:4, n-6})	35.809	1.1
16	Behenic (C _{21:0})	31.999	1.4
17	Eicosapentaenoic (C _{20:5, n-3})	39.756	32.6
18	Erucic (C _{22:1, n-9})	34.616	2.9
19	Docosadienoic (C _{22:2})	36.722	2.4
20	Selacholeic (C _{24:1})	42.396	13.9
Total			100.0

In wool fat, eicosapentaenoic acid is found most of all, the total content of which is 32.6 % (Table 1). On the chromatogram, it corresponds to 7 peaks. These are isomers and stereoisomers of eicosapentaenoic acid. Figure 2 shows the structural formula of this acid. The general formula is C₂₀H₃₀O₂, an unsaturated acid contains five unsaturated bonds in the hydrocarbon radical and belongs to omega-3 fatty acids.

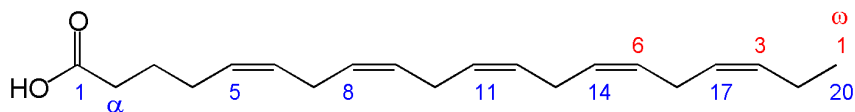


Figure 2. Structural formula of (cis-5,8,11,14,17) eicosapentaenoic acid

Eicosapentaenoic acid (EPA) or thymnodonic acid (Goodnight et al., 1982; Von Schacky et al., 1999) is an omega-3 polyunsaturated fatty acid (PUFA) that is a component of lipids in most animal tissues and belongs to essential fatty acids. It is one of the main components of complex lipids. A large amount of EPA is found in fish oils, marine molluscs, diatoms, and brown algae. EPA enters the human diet with fatty fish (herring, mackerel, salmon, sardines, or cod liver), edible seaweed, and is found in breast milk.

The second largest content in wool fat is linolenic acid (Table 1), on the chromatogram, it appears as five peaks corresponding to its five stereoisomers, γ-linolenic acid two peaks, α-linolenic acid 3 peaks (Fig. 1).

Alpha-linolenic acid (cis,cis,cis-9,12,15-octadecatrienoic) with three isolated double bonds, rational formula C₁₇H₂₉COOH, there are two α- and γ-isomers, which exhibit different physiological effects on a living organism. Figure 3 shows the structural formula of α-linolenic acid.

An isomer of α -linolenic acid γ -linolenic acid (cis,cis,cis-6,9,12-octadecatrienoic acid) differs from it in the different positions of double bonds in the hydrocarbon radical, therefore it is sometimes called gamolenic acid.

Alpha-linolenic acid belongs to the so-called essential fatty acids and belongs to the class of omega-3-unsaturated fatty acids, so it must be ingested with food.

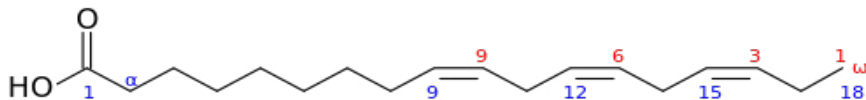


Figure 3. Structural formula of α -linolenic acid (cis- 9,12, 15)

Gamma-linolenic acid (cis, cis, cis-6,9,12 octadecatrienoic), abbreviated as GLA, is one of the two main types of essential fatty acids (Severina 2003; Seitov 2000). GLA is an omega-6 fatty acid. The human body uses essential fatty acids to produce prostaglandins and leukotrienes. These substances affect the process of inflammation and pain; some of them increase these symptoms and some reduce them. Taking GLA can change the balance towards a more favorable effect of prostaglandins and leukotrienes, making it useful for treating diseases that are associated with inflammation. There is evidence that GLA may be useful in the treatment of diabetic neuropathy. The supplement is widely used in the UK and other European countries for the treatment of eczema and cyclic mastalgia (a condition characterized by chest pain associated with the menstrual cycle). However, there is data that shows that gamma-linolenic acid does not have a beneficial effect in this case. There are many other alleged uses of GLA based on rather weak evidence. Linolenic isomers mixed with linoleic and arachidonic acids are called vitamin F, without which human life is impossible.

The third largest content in wool fat is selacholeic or nervonic acid, the content of which is 13.9 % (Table 1). The general formula is $C_{24}H_{46}O_2$, rational is $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_{13}-COOH$, structural is shown in Figure 3.

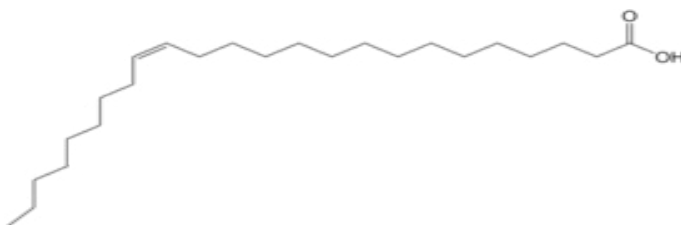


Figure 3. Structural formula of (cis-17) selacholeic (nervonic) acid

The cis-15 position contains a double bond. Omega-9-unsaturated fatty acid, part of the sphingolipids of the white matter of the human brain, is involved in the biosynthesis of myelin. It is contained in small amounts in the fats of marine animals and fish (salmon), and even less is found in the seeds of industrial crops.

In addition to the above acids, the following were found in the composition of wool

fat: eicosenoic acid in an amount of 5.0 %; eicosadienoic is 6.5 %; eicosatrienoic is 5.7 % (Table 1). 18 fatty acids were found in total in the composition of wool fat, 9 of which do not have unsaturated bonds in the hydrocarbon radical. The remaining fatty acids have from one to five unsaturated bonds in the hydrocarbon radical, and all of them are important in the life of humans and animals (Severina 2003; Seitov 2000).

In wool fat, these acids form esters with aliphatic, terpene, and sterol alcohols. Previously, it was shown (Konuspayev et al., 2018) that up to about 25 % of these acids form esters with cholesterol and its homologs; in addition, it contains other physiologically active compounds. Wool fat and lanolin obtained from it belong to wax (Severina 2003; Seitov 2000; Tarkovska 2019).

In wool fat, among unsaturated fatty acids, the maximum amount is noted for eicosapentaenoic acid 32.6 % (hereinafter EPA) (Table 1), which can serve as a raw material for obtaining this acid. Eicosapentaenoic acid is currently produced by microorganisms that specifically synthesize EPA lipids. The process is very long and expensive because the microorganisms need an appropriate environment and the concentration in the final solution does not exceed 550 mg/L. Isolation from such a dilute solution presents technological difficulties. In our case, the raw material is wool fat, which at present in Kazakhstan simply flows into the sewer along with the wool wash water. Pure EPA is a very valuable drug and biologically active additive.

Such valuable preparations are pure linolenic and selacholeic acids, the content of which is 14.9 and 13.9 % (Table 1). They are essential acids and must be ingested with food.

If we in the work (Konuspayev et al., 2018) focused on the production of sterols, then the composition of unsaturated fatty acids in wool fat is no less valuable than the alcohol part of the hydrolysis products.

Conclusions

For the first time, the composition of fatty acids in wool fat has been established, 18 fatty acids have been found and quantified, 7 of which are acids that have a saturated hydrocarbon radical, and the rest have from one to five unsaturated bonds in the hydrocarbon radical.

1. The maximum content of 32.6 % for isomers of eicosapentaenoic acid, which is involved in the formation of lipids, without which a living organism cannot function.
2. The content of linolenic acid is 14.9 % and selacholeic acid is 13.9 %, essential acids for the body. All other acids found in wool fat are needed for the functioning of a living organism called omega-3, omega-6, and omega-9.

REFERENCES

- Duzelbayeva S.D., Akhatova Z.S., Kassenova B.A., Konuspayev S.R. (2022). Extraction of wool fat from the wool wash water, production of lanolin, and it's deep processing (Izvlechenie sherstnogo jira iz promyvnyh vod shersti, polychenie lanolina i ego glybokaia pererabotka) NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN. SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY. https://doi.org/10.32014/2518-1491_2022_452_3_68-85 (in Rus.).
- Guidelines 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. doc Archived from the original on February 19, (2016). 4.2.1.2.3.1 Omega-6 (ω -6) and Omega-3 (ω -3) PUFAs. (Metodicheskie rekomendacii 2.3.1.2432-08.

Normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenerгии i pishhevnyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija RF. doc Arhivirovano 19 fevralja 2016 goda., 4.2.1.2.3.1 Omega-6 (ω -6) i Omega-3 (ω -3) PNZhK.) (in Rus.).

Goodnight Jr SH, Harris WS, et al. (1982). Polyunsaturated fatty acids, hyperlipidemia and thrombosis Arteriosclerosis; 2; 87–113 (in Eng.).

Konuspayev S.R., Kassenova B.A., Akhatova Z.S., Nurbayeva R.K. (2018). Alkaline hydrolysis of wool fat (lanolin) in a medium of proton and aprotic solvents. (Shhelochnoj gidroliz sherstnogo zhira (lanolina) v srede protonnyh i aprotionnyh rastvoritelej.) // Chem. Bull. Kazakh Univ. No.1(88). Pp. 3–9. (in Rus.).

Konuspayev S.R., Akhatova Z.S., Konuspayev Ye.S. and et.al. (2019). Patent of the Republic of Kazakhstan No. 4182. A device for the separation of wool fat from wastewater // submitted 20.12.2017; publ. 17.07.2019. (Patent RK № 4182. Ustrojstvo dlja vydelenija sherstnogo zhira iz stochnyh vod. // podano 20.12.2017; opubl. 17.07 2019) (in Rus.).

Konuspayev S.R., Akhatova Z.S., Kassenova B.A., Nurbayeva R.K. (2016). Improvement of the method of extracting wool fat from washing waters of sheep wool. (Usovershenstvovanie metoda izvlechenija sherstnogo zhira iz promyvnyh vod ovech'ej shersti.) 2nd Int. Rus-Kaz. conf. "Chemical technologies of functional materials". Pp.176–177. (in Rus.).

Konuspayev S.R., Akhatova Z.S. (2015). Extraction of wool fat from wash waters of wool. (Izvlechenie sherstnogo zhira iz promyvnyh vod shersti) Veterinary. - No. 1(41). - Pp. 41–43. (in Rus.).

Von Schacky C, Angerer P, Kothny W, et al. (1999). The effect of dietary omega-3 fatty acids on coronary atherosclerosis Am Intern Med; 6; 130(7):554–62. (in Eng.).

Ed. Severina Ye.S. (2003). Biochemistr: GEOTAR-Media, M., 867 p. (in Rus.).

Seitov Z.S. (2000). Biochemistry. Ed. "Agrouniversity", Almaty, 897 p. (in Rus.).

Tarkovska Danuse (2019). Plants are capable of synthesizing animal steroid hormones. //Molecules. 24. № 14. p.2585. (in Eng.).

МАЗМҰНЫ

А.Б. Абдрахманова, А.Н. Сабитова, Н.М. Омарова ЛИТИЙ-ИОНДЫ АККУМУЛЯТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЭЛЕКТРОЛИТТИК ЖҮЙЕЛЕРГЕ ШОЛУ.....	7
С. Айт, Ж.Ж. Тілепберген, У. Сұлтанбек, М. Жұрынов, А.Ф. Мифтахова α -САНТОНИННЫҢ Pt ЭЛЕКТРОДЫНДА ЭТАНОЛ ЖӘНЕ АЦЕТОНИТРИЛДІ ОРТАДА ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ТОТЫҒУЫН ЗЕРТТЕУ.....	22
Р.С. Алибеков, Г.Э. Орымбетова, М.К. Касымова, Э.М. Орымбетов, Ж.А. Абиш УЫТ ҚОСЫЛҒАН ҚАЙНАТЫЛҒАН ШҰЖЫҚТЫ ӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ҚАУІПТІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ.....	37
М.Д. Даулетова, А.К. Үмбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И. Чаудхари, Н.Г. Гемеджиева <i>ATRAPHAXIS VIRGATA, ATRAPHAXIS PYRIFOLIA</i> ТЕКТЕС ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ШЫНАЙЫЛЫҒЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ.....	50
С.Д. Дузелбаева, Б.А. Касенова, З.С. Ахатова, С.Р. Конуспаев ЖҮН МАЙЫНЫҢ ҚҰРАМЫНА КІРЕТІН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ.....	61
М. Жылқыбек, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, М.К. Еркибаева, Г.Г. Ксандопуло МЕТАННЫҢ ТЕРЕҢ ТОТЫҒУЫНДАҒЫ ОКСИДТІ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ КОМПОНЕНТІНІҢ ФАЗАСЫН ТҰРАҚТАНДЫРУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ.....	71
Е. Ихсанов, Ю. Шевелева, Ю. Литвиненко <i>DATURASTRA MONIUM</i> -НЫҢ КЕЙБІР ҚОСЫЛЫСТАРЫН ЖӘНЕ БАКТЕРИЦИДТІК БЕКЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	84
Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Д.Д. Асылбекова, М.М. Абдибаева РЕГЕНЕРАТТЫҢ РЕЗИНА ҚОСПАЛАРЫ МЕН ОЛАРДЫҢ ВУЛКАНИЗАТТАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	96
М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, А.Ж. Иманбаев, Г.Э. Орымбетова, М. Алтаева ВЕТЧИНА ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ЖИДЕНІ ҚОЛДАНУ.....	105
А.К. Койжанова, А.Н. Бакраева, М.Б. Ерденева, Д.Р. Магомедов ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАЛАНСТАН ТЫС МЫС КЕН ОРЫНДАРЫН ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	117
О.В. Рожкова, Муздыбаева Ш.А., К.Б. Мұсабеков, Д.М-К. Ибраимова, В.И. Рожков, М.Т. Ермеков ТАБИҒИ НАНОҚҰРЫЛЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІ МИНЕРАЛДАР-БЕНТОНИТТИ ЗЕРТТЕУ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ҮШІН.....	138
Э.Т. Талғатов, Ф.У. Бухарбаева, А.М. Кенжеева, Г.Ф. Әбдігапбарова, Т.А. Аубакиров ФЕНИЛАЦЕТИЛЕНДІ ГИДРЛЕУДЕГІ ТИТАН ДИОКСИДІ МЕН МАГНИТТІК ТЕМІР ОКСИДІНЕ ОТЫРҒЫЗЫЛҒАН ПАЛЛАДИЙ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫ: ТАСЫМАЛДАУШЫНЫҢ ФОТОКАТАЛИТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ӘСЕРІ.....	157
А.С. Тукибаева, А. Баешов, Р.Абжалов, Д. Асылбекова, А. Есентаева ҚЫШҚЫЛ ОРТАДА ФОСФИННІҢ АНОДТЫ ТОТЫҒУ ПРОЦЕСІНЕ МЫС (II) ИОНДАРЫНЫҢ РӨЛІ.....	175
С. Тұрғанбай, С.Б. Айдарова, К.Б. Мусабеков, А.Б. Исаева, Д.А. Аргимбаев ИОНДЫҚ ЖӘНЕ ИОНСЫЗ БЕТТІК АКТИВТІ ЗАТТАРДЫҢ КҮКІРТ БЕТІНЕ ЖҰҒУ ӘСЕРІ.....	187
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, Я. Катона, А.А. Бабаев, Г.М. Мадыбекова, Р. Сарсембекова ЗЕИН/КАНИФОЛЬДІҢ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ КОЛЛОИДТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ pH ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	199

СОДЕРЖАНИЕ

А.Б. Абдрахманова, А.Н. Сабитова, Н.М. Омарова ОБЗОР НА ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.....	7
С. Айт, Ж.Ж. Тилеберген, У. Султанбек, М. Журинов, А.Ф. Мифтахова ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ α -САНТОНИНА НА Pt-ЭЛЕКТРОДЕ В СРЕДЕ ЭТАНОЛА И АЦЕТОНИТРИЛА.....	22
Р.С. Алибеков, Г.Э. Орымбетова, М.К. Касымова, Э.М. Орымбетов, Ж.А. Абиш АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ СОЛОДА.....	37
М.Д. Даулетова, А.К. Умбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И Чаудхари, Н.Г. Гемеджиева СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ РАСТЕНИЙ РОДА <i>ATRAPHAXIS VIRGATA</i> , <i>ATRAPHAXIS PYRIFOLIA</i>	50
С.Д. Дузелбаева, Б.А. Касенова, З.С. Ахатова, С.Р. Конуспаев АНАЛИЗ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ШЕРСТНОГО ЖИРА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	61
М. Жылкыбек, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, М.К. Еркибаева, Г.Г. Ксандопуло ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАБИЛИЗАЦИИ ФАЗЫ АКТИВНОГО КОМПОНЕНТА ОКСИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В ГЛУБОКОМ ОКИСЛЕНИИ МЕТАНА.....	71
Е. Ихсанов, Ю. Шевелева, Ю. Литвиненко ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СОЕДИНЕНИЙ И БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ <i>DATURASTRA MONIUM</i>	84
Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Д.Д. Асылбекова, М.М. Абдибаева ВЛИЯНИЕ РЕГЕНЕРАТА НА СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И ИХ ВУЛКАНИЗАТОВ.....	96
М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, А.Ж. Иманбаев, Г.Э. Орымбетова, М. Алтаева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЖИДА В ТЕХНОЛОГИИ ВЕТЧИНЫ.....	105
А.К. Койжанова, А.Н. Бакраева, М.Б. Ерденова, Д.Р. Магомедов ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАБАЛАНСОВЫХ МЕДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА.....	117
О.В. Рожкова, Ш.А. Муздыбаева, К.Б. Мусабеков, Д.М-К. Ибраимова, В.И. Рожков, М.Т. Ермеков ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ ПРИРОДНЫХ НАНОСТРУКТУРНЫХ МИНЕРАЛОВ- БЕНТОНИТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	138
Э.Т. Талгатов, Ф.У. Бухарбаева, А.М. Кенжеева, Г.Ф. Әбдігапбарова, Т.А. Аубакиров ПАЛЛАДИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ, НАНЕСЕННЫЕ НА ДИОКСИД ТИТАНА И МАГНИТНЫЙ ОКСИД ЖЕЛЕЗА, В ГИДРИРОВАНИИ ФЕНИЛАЦЕТИЛЕНА: ВЛИЯНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОСИТЕЛЯ.....	157
А. Тукибаева, А. Башов, Р. Абжалов, Д. Асылбекова, А. Есентаева РОЛЬ ИОНОВ МЕДИ (II) В ПРОЦЕССЕ АНОДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ФОСФИНА В КИСЛОЙ СРЕДЕ.....	175
С. Турганбай, С.Б. Айдарова, К.Б. Мусабеков, А.Б. Исаева, Д.А. Аргимбаев ВЛИЯНИЕ ИОННЫХ И НЕИОННЫХ ПАВ НА СМАЧИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СЕРЫ.....	187
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, Я. Катона, А.А. Бабаев, Г.М. Мадыбекова, Р. Сарсембекова ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ PH НА КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ ЗЕИН/КАНИФОЛЬ.....	199

CONTENTS

A.B. Abdrakhmanova, A.N. Sabitova, N.M. Omarova A REVIEW ON ELECTROLYTIC SYSTEMS FOR LITHIUM-ION BATTERIES.....	7
S. Ait, Zh.Zh. Tilebergen, U. Sultanbek, M. Zhurinov, A.F. Miftakhova STUDY OF THE ELECTROCHEMICAL OXIDATION OF α -SANTONINE ON A Pt-ELECTRODE IN ETHANOL AND ACETONITRILE MEDIUM.....	22
R.S. Alibekov, G.E. Orymbetova, M.K. Kassymova, E.M. Orymbetov, Zh.A. Abish ANALYSIS OF HAZARDOUS FACTORS IN THE PRODUCTION OF BOILED SAUSAGE WITH ADDED MALT.....	37
M.D. Dauletova, A.K. Umbetova, G.Sh. Burasheva, M.I. Chaudhari, N.Zh. Gemedieva COMPARATIVE STUDY OF MINERAL COMPOSITION AND GOOD QUALITY OF PLANTS OF THE GENUS <i>ATRAPHAXIS VIRGATA</i> , <i>ATRAPHAXIS PYRIFOLIA</i>	50
S. Duzelbayeva, B. Kassenova, Z. Akhatova, S. Konuspayev ANALYSIS OF FATTY ACIDS INCLUDED IN WOOL FAT AND THEIR DISCUSSION.....	61
M. Zhylykybek, T.S. Baizhumanova, S.A. Tungatarova, M.K. Erkibaeva, G.G.Xanthopoulou REGULARITIES OF STABILIZATION OF THE ACTIVE COMPONENT OF OXIDE CATALYSTS IN DEEP OXIDATION OF METHANE.....	71
Y. Ikhsanov, A.S. Shevchenko, Yu. Litvinenko STUDY OF SOME COMPOUNDS AND BACTERICIDAL ACTIVITY OF <i>DATURA STRA</i> <i>MONIUM</i>	84
G.N. Kalmatayeva, G.F. Sagitova, V.I. Trusov, S.A. Sakibayeva, D.D. Asylbekova, M.M. Abdibayeva THE EFFECT OF REGENERATE ON THE PROPERTIES OF RUBBER COMPOUNDS AND THEIR VULCANIZATES.....	96
M.K. Kassymova, R.S. Alibekov, A.Zh. Imanbayev, G. Orymbetova, M. Altayeva USE OF JIDA IN HAM TECHNOLOGY.....	105
A. Koizhanova, A. Bakrayeva, M. Yerdenova, D. Magomedov INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF HYDROMETALLURGICAL PROCESSING OF OFF-BALANCE COPPER DEPOSITS IN KAZAKHSTAN.....	117
O.V. Rozhkova, Sh.A. Muzdybayeva, K.B. Musabekov, D.M-K. Ibraimova, V.I. Rozhkov, M.T. Yermekov RESEARCH OF ACTIVATE NATURAL NANOSTRUCTURAL MINERALS-BENTONITE USED FOR WASTEWATER TREATMENT.....	138
E.T. Talgatov, F.U. Bukharbayeva, A.M. Kenzheyeva, G.G. Abdigapbarova, T.A. Aubakirov PALLADIUM CATALYSTS DEPOSITED ON TITANIUM DIOXIDE AND MAGNETIC IRON OXIDE IN THE HYDROGENATION OF PHENYLACETYLENE: INFLUENCE OF PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF THE SUPPORT.....	157
A. Tukibayeva, A. Bayeshov, R. Abzhalov, D.D. Asylbekova, A. Yessentayeva THE ROLE OF COPPER (II) IONS IN THE PROCESS OF ANODIC OXIDATION OF PHOSPHINE IN AN ACIDIC MEDIUM.....	175
S. Turganbay, S.B. Aidarova, K.B. Musabekov, A.B. Issayeva, D. Argimbayev EFFECT OF IONIC AND NONIONIC SURFACTANTS ON WETTING OF SULFUR SURFACE.....	187
A.A. Sharipova, A.B. Issayeva, J. Katona, A.A. Babayev, G.M. Madybekova, R. Sarsembekova INVESTIGATION OF THE PH EFFECT ON THE COLLOIDAL-CHEMICAL PROPERTIES OF COMPOSITE ZEIN/ROSIN NANOPARTICLES.....	199

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

Подписано в печать 30.09.2023.

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

11,0 п.л. Тираж 300. Заказ 3.