

ISSN 2224-5286

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

6 (414)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2015**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі
М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Манташян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

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

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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

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

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkhitbayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

V.Ye. Agabekov, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2224-5286

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 6, Number 414 (2015), 123 – 125

INTERACTION OF L-ASCORBIC ACID WITH AMINO ACIDS

B. D. Sarybaeva¹, F. V. Pishchugin², K. K. Ernazarov³¹Talas State University, Kyrgyzstan,²Institute of Chemistry and Chemical Technologies of National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan,³Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

E-mail: e-mail:baktygul_1@mail.ru; kubantai80@mail.ru

Key words: L-ascorbic acid, interaction, Schiff bases, infrared spectroscopy, elemental analysis.**Abstract.** The article is devoted to studying the interaction of L-ascorbic acid and amino acids. The physical and chemical constants of the resulting products have determined. Thus, finish good is first synthesized and identified their cooperation founding of Schiff.

УДК 547.965+577.16

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ L-АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ
С АМИНОКИСЛОТАМИБ. Д. Сарыбаева¹, Ф. В. Пищугин², К. К. Эрнazarov³¹Таласский государственный университет, Кыргызстан,²Институт химии и химической технологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан,³Российский университет Дружбы народов, Москва, Россия**Ключевые слова:** L-аскорбиновая кислота, взаимодействие, основание Шиффа, ИК-спектроскопия, элементный анализ.**Аннотация:** Работа посвящена изучению взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами. Определены физико-химические константы полученных продуктов.

L-аскорбиновая кислота – самый сильный восстановитель животного организма, легко окисляемый различными ферментами, например пероксидазой в присутствии перекиси водорода и некоторых флаваноидов (флаванов, флавонолов), фенолоксидазой, цитохромоксидазой в присутствии цитохрома и др. [1].

L-аскорбиновая кислота (витамин С) является переносчиком водорода в некоторых ферментативных реакциях, протекающих в живой клетке. Новые медицинские исследования показали, что L-аскорбиновая и дегидро-L-аскорбиновые кислоты участвуют в образовании коллагена, серотонина из триптофана, образовании катехоламинов, синтезе кортикостероидов. L-аскорбиновая кислота также участвует в превращении холестерина в желчные кислоты [2].

Взаимодействие L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами имеет сложный характер из-за наличия в ней нескольких функциональных центров. L-аскорбиновая кислота довольно сильная кислота из-за наличия в ендиольной группировки двух OH-групп при C₂ и C₃ углеродных атомов. Причем согласно литературным и нашим квантово-химическим расчетным данным кислотные свойства OH-групп при C₃ более сильные, чем кислотные свойства при C₂ [3]. Поэтому при взаимодействии L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами их аммонийные соединения образуются за счет протонирования атома азота, имеющего свободную электронную пару, более предпочтительны за счет OH-группы при C₃ по сравнению с OH-группой при C₂. Эта реакция, по-видимому,

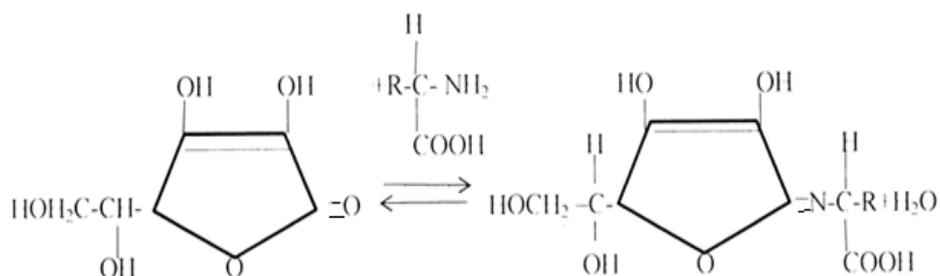
протекает быстро. Однако здесь нужно учитывать, что в зависимости от структуры атакующего реагента и условий проведения реакций эти группы могут проявлять восстановительные свойства, если это возможно на наш взгляд оказалось удивительным не учитывать реакционную способность карбонильной группы при С₁ L-аскорбиновой кислоты, поскольку общепризнано L-аскорбиновую кислоту относят к классу углеводов, в которых ОН-группе при С₁ является наиболее реакционно способной по сравнению с другими ОН-группами в реакциях нуклеофильного замещения. По-видимому, многообразие и уникальность химии и биохимии этих витаминов объясняется их возможностью реагировать с различными реагентами по нескольким реакционным центрам и условиям их взаимодействия.

Для изучения взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами использовались аминокислоты (глицин, D,L-α-аланин, β-аланин, L-лизин) производства венгерской фирмы «Reanal», а также отечественные препараты марки «х.ч.». За начало реакции принимался момент смешивания исходных растворов.

Как показали предварительные опыты, при сливании растворов в результате взаимодействия компонентов появляется в начале розовая, а затем красная окраска, интенсивность которой со временем возрастает с появлением новых (нехарактерных для исходных веществ) максимумов поглощения в области 360 нм и 510 нм, интенсивность которых со временем увеличивается [4].

Эквимольные растворы L-аскорбиновой кислоты и аминокислот (глицин, D,L-α-аланин, β-аланин, L-лизин) смешивались и выдерживались в течение 24 часов, при этом смеси окрашивались в интенсивно красный цвет. Растворы выпаривали при комнатной температуре. Выпавшие красные осадки перекристаллизовывали из пропанола.

Как показали наши исследования, взаимодействие L-аскорбиновой кислоты в отсутствие в реакционных растворах кислорода воздуха или окислителей с аминокислотами преимущественно протекает по С₁-углеродному атому, имеющему большой положительный заряд на этом реакционном центре с образованием бесцветных оснований Шиффа:



Эти продукты были выделены и идентифицированы методами элементного анализа, ИК-спектроскопии и T_{пл} (таблица).

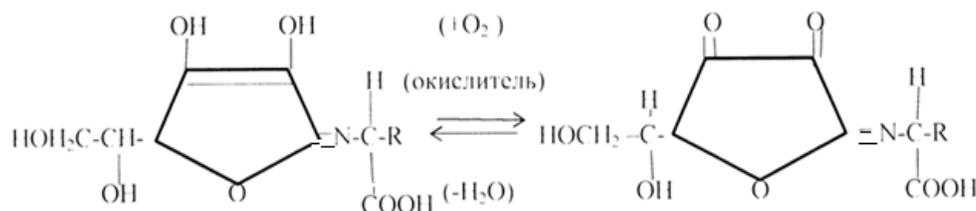
Продукты взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами

Аминокислота	T _{пл} , °C	Выход %	ИК-спектр γ, см ⁻¹	Вычислено, % C, H, N	Найдено, % C, H, N
Глицин	233	45	C=N (1650); COO ⁻ , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-41,5; H-3,89; N-6,0;	C-35,9; H-3,73; N-5,2
D, L-α-аланин	295	40	C=N (1650); COO ⁻ , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-44,28; H-4,48; N-5,7;	C-38,36; H-4,2; N-4,9
β-аланин	196	42	C=N (1650); COO ⁻ , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-44,28; H-4,48; N-5,7;	C-38,36; H-4,2; N-4,9
L-лизин	224	35	C=N (1650); COO ⁻ , OOH(1720); OH(3000-3400);	C-47,68; H-5,96; N-9,27;	C-42,54; H-5,61; N-8,92

Наличие полосы поглощения в области 1630 см^{-1} указывает на наличие C=N-связи, группа полос поглощения в области $1650\text{-}1720\text{ см}^{-1}$ указывает на наличие COO- и COOH-групп, полосы поглощения $3000\text{-}3400\text{ см}^{-1}$ характеризуют наличие OH-групп L-аскорбинового фрагмента.

Было обращено внимание, что при выдерживании смеси растворов L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами под действием кислорода воздуха или окислителей растворы постепенно со временем окрашиваются в розовый, а затем в красный цвет с появлением новых максимумов поглощения в области 360 и 510 нм. За счет перехода эндиольной группировки в дикето-структуру и образованием сопряженной системы к изменению цвета смеси раствора L-аскорбиновой кислоты и аминокислот.

Схему этих химических превращений оснований Шиффа можно представить так:



Таким образом, впервые синтезирован и идентифицирован конечный продукт их взаимодействия-основание Шиффа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Szent-Gyorgyi A.I. Biochem., 22, 1387 (1928); 24, 1886 (1970).
 [2] Hokin F., Morgan J. // Biochem. J., 30, 1446 (1936).
 [3] Сарыбаева Б.Д., Пищугин Ф.В. Квантово-химическая оценка реакционной способности витаминов С с азото-содержащими органическими соединениями. //Алма-Ата, том 3, №411, серия химии и химической технологии // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан.- С.165-168, 2015-г.
 [4] Пищугин Ф.В., Сарыбаева Б.Д. Влияние среды на скорости взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с аминокислотами.// Наука и новые технологии. Бишкек: 2006,№1, с.149-152.

REFERENCES

- [1] Szent-Gyorgyi A.I. Biochem., 22, 1387 (1928); 24, 1886 (1970).
 [2] Hokin F., Morgan J. // Biochem. J., 30, 1446 (1936).
 [3] Sarybaeva B.D., Pishchugin F.V. Quantum and chemical assailment of reactivity of redoxons with nitrogen compound organic compounds.// Alma-ata, volume 3, №411, series chemistry and technology. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. P. 165-168, 2015. (in Russ.).
 [4] Pishchugin F.V., Sarybaeva B.D. Effect of environment on the rate of interaction of L-ascorbic acid with amino acids. Science and New Technologies. 2006.№1. P. 149-152.(in Russ.).

L-АСКОРБИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ АМИНҚЫШҚЫЛДАРМЕН ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСТІГІ

Б. Д. Сарыбаева¹, Ф. В. Пищугин², К. К. Эрнарзов³

¹Талас мемлекеттік университеті, Қырғызстан,

²ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты, Бішкек, Қырғызстан,

³Ресейлік Халықтар Достығы университеті, Мәскеу, Ресей

Тірек сөздер: L-аскорбин қышқылы, өзара әрекеттестік, Шиффа негіздемесі, ИК-спектроскопиясы, элементтік талдау.

Аннотация. Жұмыс L-аскорбин қышқылының аминқышқылдармен өзара әрекеттестігін зерттеуіне арналған. Жасалған өнімдердің физика-химиялық константалары анықталған.

Поступила 03.12.2015г.

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 18.12.2015.

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

8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 6.