

Список использованной литературы:

1. <https://youtu.be/RNH6oDvB32k>
2. <https://sites.google.com/site/kursformatem/interaktivnaa-geometriceskaja-sreda-geogebra>
3. Автор - А. В. Погорелов. Геометрия : Учеб. Для 7-11 кл. общеобразоват. учреждений.
4. Автор - Е. Нелин. “Геометрия. 7-11 классы. Определения, свойства, методы решения задач – в таблицах”.
5. Авторы – И.М. Смирнов, В.А. Смирнова

УДК 547. 466. 26

DOI 10.33514/ВК-1694-7711-2023-2(1)-332-337

**Джусупова К.А., Шакиева А. Ж., Мураталиева Н.Д.**

Талас мамлекеттик университети, химия илимдеринин доктору, профессор,  
Талас мамлекеттик университети, окутуучу,  
Талас мамлекеттик университети, окутуучу

**Джусупова К.А., Шакиева А. Ж., Мураталиева Н.Д.**

Таласский государственный университет, доктор химических наук, профессор,  
Таласский государственный университет, преподаватель,  
Таласский государственный университет, преподаватель

**Dzhusupova K.A., Shakieva A. Zh., Muratalieva N.D.**

Talas State University, Doctor of Chemical Sciences, Professor,  
Talas State University, Teacher,  
Talas State University, Teacher

## АМИНОКИСЛОТА ЭФИРЛЕРИНИН СИНТЕЗИ ЖАНА АЛАРДЫН КАСИЕТТЕРИН ИЗИЛДӨӨ

### СИНТЕЗ ЭФИРОВ АМИНОКИСЛОТ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВА SYNTHESIS OF AMINO ACID ESTERS AND THE STUDY OF THEIR PROPERTIES

**Аннотация:** Азыркы мезгилде L – аминокислоталардын туундуларын изилдөөнүн методдорун кайрадан иштетүүнүн ичинен изгиси татаал эфирлер жана анын туундуларын (C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) кайрадан иштетүүнүн ичинен изгиси татаал эфирлер жана анын туундулары бир атомдуу спирттердин жана алардын изомерлерин катализатор хлордуу жана бромдуу суутектин катышуусунда аминокислоталардын эфирлерин бөлүп алуу болуп саналат. Синтезделген кошулмалардын физико-химиялык константы химиялык жана физико-химиялык методтор менен анализденди. Аспарагин кислотасынын синтезделген кошулмаларынын эфирлеринин **ИК- спектринин** жутулуусу 1735 - 1750 см<sup>-1</sup> **валенттик**, C = O – группасына **ал эми** 3000 –2900<sup>-1</sup> см<sup>-1</sup> аминокислотасын көрсөттү. Аминокислоталардын эфирлерин жана туздарын синтездөөдө продуктанын чыгышын жогорулатуу жана реакциянын мөөнөтүн кыскартуунун оптималдуу жолун табууда биринчи жолу бромдуу суутек катализатор катарында колдонду

**Аннотация:** В настоящее время резко возросла значимость исследований по разработке методов получения различных производных L – аминокислот, среди которых определяющую роль играют сложные эфиры и их производные с одноатомными спиртами и

их изомерами (C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) в присутствии хлористого, бромистого водорода. выделены сложные эфиры аминокислот. Изучены физико-химические константы синтезированных соединений и идентифицированы химическими и физико-химическими методами анализа. Строение соединений подтверждено ИК- спектрами. эфиров аспарагиновой кислоты проявляются полосы поглощения в интервале от 1735 до 1750 см<sup>-1</sup>, относящиеся к валентным колебаниям для C = O – групп, широкие полосы поглощения аминогруппы в области 3000 –2900 см<sup>-1</sup>. С целью изыскания удобного способа получения, повышения выхода целевых продуктов при синтезе эфиров впервые использован бромистого водорода в качестве катализатора.

**Abstract:** At present, the importance of research on the development of methods for obtaining various derivatives of L-amino acids has sharply increased, among which esters and their derivatives with monohydric alcohols and their isomers (C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) in the presence of hydrogen chloride, hydrogen bromide play a decisive role. esters of amino acids have been isolated and chemical and physics-chemical methods of analysis have been identified. The physicochemical constants of the synthesized compounds have been studied. The structure of the compounds is confirmed by IR spectra. esters of aspartic acid, absorption bands appear in the range from 1735 to 1750 cm<sup>-1</sup>, related to stretching vibrations for C = O - groups, wide absorption bands of the amino group in the region of 3000–2900 cm<sup>-1</sup>. In order to find a convenient method for obtaining, increasing the yield of target products in the synthesis of ethers, hydrogen bromide was used for the first time as a catalyst.

**Негизги сөздөр:** аспарагин, бир атомдуу спирт, катализатор, хлордуу, бромдуу водород, ИК-спектр, физико-химиялык, констант.

**Ключевые слова:** аспарагин, одноатомные спирты, катализатор, хлористый, бромистый водород, ИК-спектр, физико-химические, констант.

**Keywords:** asparagine, monohydric alcohols, catalyst, hydrogen chloride, hydrogen bromide, IR spectrum, physicochemical, constants, asparagines.

В настоящее время резко возросла значимость исследований по разработке методов получения различных производных L – аминокислот, среди которых определяющую роль играют сложные эфиры и их производные.

В связи со сложностью методов синтеза эфиров аминокислот и не высокими выходами целевых продуктов, одной из первых задач литературного поиска был поиск простого и удобного метода их получения

Нами, синтез диэфиров аспарагиновых аминокислот в присутствии хлористого водорода проведен классическим методом, но с некоторыми изменениями, которые заключается в том что использованы в качестве катализатора - бромистый водород и основания - бикарбонат натрия при этом получен ряд новых соединений (схема 1).

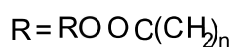
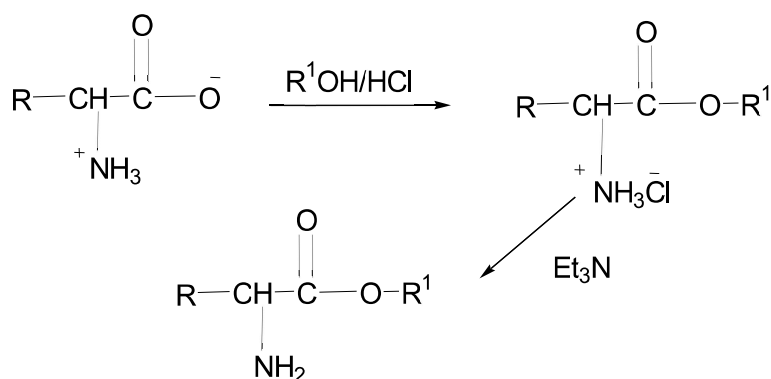
Прежде чем перейти, к детальному изложению каждого из перечисленных способов получения, обратим внимание на некоторые общие закономерности синтеза эфиров аминокислот, как наиболее известные методы [1,2].

В связи со сложностью методов синтеза эфиров аминокислот и не высокими выходами целевых продуктов, одной из первых задач литературного поиска был поиск простого и удобного метода их получения.

Нами, синтез диэфиров аспарагиновых аминокислот в присутствии хлористого водорода проведен классическим методом, но с некоторыми изменениями, которые

заключается в том что использованы в качестве катализатора - бромистый водород и основания -бикарбонат натрия при этом получен ряд новых соединений (схема1).

Синтез диэфиров аспарагиновых кислот аналогично проведен вышеуказанному методу, при этом был получен ряд новых соединений (схема 1, табл.1) .



$$n = 1$$

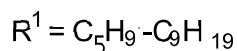


Схема 1

Так, синтез амилового эфира аспарагиновой кислоты осуществлен за **4,0** часа, и выход продукта составил **73 %**, гексилового 5 часов с выходом продукта реакции **72 %**, дионилового за **10-11** часов и выход - **69 %** (табл. 1).

**Таблица 1. Выход диэфиров аспарагиновой кислот в присутствии хлористого водорода**  
**водорода**  

$$\text{ROOC}-(\text{CH}_2)_n-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOR}$$

	n	Врем я, ч	Выхо д, %	Брутто-формула
C5H11	I	4,0	73	C14H27NO4
C6H13	I	5,0	72	C16H31NO4
C7H15	I	6,0	71	C18H35NO4
C8H17	I	7,0	70	C18H39NO4
C9H19	I	10,0	69	C22H43NO4

Синтез эфиров моноаминодикарбоновых кислот аналогично проведен вышеуказанному методу, при этом был получен ряд новых соединений .

Синтез эфиров амилового эфира аспарагиновой кислоты осуществлен диамилового за 4-5 часов с выходом продукта реакции 73 %, дионилового за 10 часов и выход - 69 % (табл. 2.).

Использование в реакции этерификации избытка спирта приводит к образованию хлоргидрата диэфира моноаминодикарбоновой кислоты, нейтрализация, которого триэтиламинол позволяет получить эфиры аспарагиновой кислот, что подтверждается данными ИК – спектров.

Для увеличения выхода эфиров выделяемую в процессе реакции воду удаляют из реакционной смеси, тем самым сдвигают равновесие реакций вправо и повышают выход целевого продукта примерно на 5-7%.

С целью изыскания удобного способа получения, повышения выхода целевых продуктов при синтезе эфиров впервые использован бромистого водорода в качестве водорода, причем при связывания гидробромидом был применен, вместо рекомендованных сильных оснований, бикарбоната натрия (табл. 2, схема 1). Исследования показали, что высокие выходы были получены при реакции аспарагиновой кислоты с абсолютным амиловым спиртом, в соотношении 1:3 с последующим добавлением бикарбоната натрия с выходом 80-86%. Температура реакции-130-136 °С, продолжительности 2-2,5ч. При присутствии хлористого водорода за 4-5 часов с выходом 73%, но использованием бромистого водорода, время синтеза уменьшается до двух часов., выход вещества повышается до 86%. Бромистый водород обладает более высокой температурой кипения по сравнению с хлористым водородом и имеет большую подвижность молекул, что тоже может влиять на выход эфиров аспарагиновой кислоты.

**Таблица 2. Выход диэфиров аспарагиновой кислот в присутствии бромистого водорода**  

$$\text{ROOC}-(\text{CH}_2)_n-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOR}$$

R	n	Вре мя, ч	Вых од, %	Брутто-формула
5H11	I	2,5	86	C14H27NO4
C6H13	I	3,5	85	C16H31NO4
C7H15	I	4,0	82	C18H35NO4
C8H17	I	5,0	79	C20H39NO4
C9H19	I	6,0	77	C22H43NO4

Аналогичные результаты получены при синтезе моноаминодикарбоновых аминокислот с разветвленными спиртами. Этерификация аспарагиновой кислот разветвленными спиртами (вторичными и третичными) протекает в течение 4-5 часов, тогда как с изоамиловым спиртом – за 6-7 часов, а с третично - амиловым спиртом за 15-20 часов. Наличие объемистой группы поблизости от реакционного центра в спирте или кислоте замедляет этерификацию (так же как обратную реакцию гидролиза).

Это можно объяснить тем, что третичные спирты, обладая объемистым радикалом, из-за стерических затруднений с трудом атакуют карбонильную группу карбоксила спиртовой группой, что вызывает в итоге понижение выхода целевых продуктов.

С целью установления однородности состава полученных эфиров моноаминодикарбоновых [3,4] кислот и их солей определяли удельную массу, температуру плавления, угол удельного вращения, растворимость в воде и органических растворителях. Удельная масса определена пикнометрическим методом, в качестве растворителя использован ацетон.

Полученные соединения мало растворимы в воде и не растворимы в других органических растворителях(табл. 3). Из экспериментальных данных видно, что растворимость диэфиров моноаминодикарбоновых кислот и солей растет с разветвлением, а с удлинением углеводородных цепей радикалов уменьшается растворимость. Удельная масса определена пикнометрическим методом.удельная масса диэфиров аспарагиновой кислот диэфиров меньше чем исходных кислот.. Удельная масса диэфиров аспарагиновой кислот диэфиров меньше чем исходных кислот.

**Таблица 3. Физико-химические константы диэфиров моноаминодикарбоновых кислот**  
 $ROOC-(CH_2)_n-CH(NH_2)-COOR$

R	n	Молекул. масса	Темп. плавления, °С	Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	Удельн. объем, см <sup>3</sup> г	Молекул. объем, см <sup>3</sup> /г.м.
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	1	273,0	217-215	1,165	0,858	234,3
C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>	1	301,0	215-218	1,185	0,856	255,0
C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	1	329,0	217-222	1,189	0,843	277,5
C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	1	357,0	218-225	1,20	0,883	297,5
C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>	1	385,0	229-230	1,25	0,800	308,0

При изучении строения полученных эфиров аспарагина в ИК – спектрах [5] наблюдаются наиболее характерные полосы поглощения в области 1735-1750 см<sup>-1</sup>, соответствующие C=O группе, и двух областях полос поглощения в области C- O - и C-O-C 1000-1040 см<sup>-1</sup> (более слабая) и 1200-1275 см<sup>-1</sup> (более сильная). В гидрохлоридах эфиров в виде NH<sub>3</sub><sup>+</sup> в области 2900 – 3000 см<sup>-1</sup> C- O - и C-O-C 1000-1040 см<sup>-1</sup> (более слабая) и 1200-1275 см<sup>-1</sup> (более сильная). Валентные колебания группы NH<sub>2</sub> проявляются полосы поглощения в области 3400 см<sup>-1</sup> (рис.1).

На основе полученных соединений можно сделать следующие выводы:

1. На основе реакций этерификации аминокислот с одноатомными спиртами и их изомерами (C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) в присутствии HCl, HBr установлены условия образования и выделения сложных эфиров и их солей. Предложен оптимальный лабораторный метод синтеза эфиров аминокислот в присутствии бромистого водорода уменьшением продолжительности синтеза и повышением выхода целевого продукта.
2. Впервые полученные эфиры аминокислот и их соли идентифицированы с применением химических и физико-химических методов анализа.
3. Изучены их физико-химические свойства: элементный состав, удельная масса, угол удельного вращения, показатели преломления, температуры плавления, растворимость в воде и органических растворителях

4. Исследованы ИК-спектры всех полученных соединений аспарагиновой кислоты и установлено, что эфирная связь осуществляется между карбоксильными и спиртовыми группами.

**Список использованной литература:**

1. Gurtius T., Goebel F. Uber Glukolläther // J. Prakt. Chem. (2). – 1888. - Vol.37. – S. 151 – 181.
2. Гринштейн Дж., Виниц. Химия аминокислот и пептидов; Мир, 1965.-7614.
3. Бакасова, З.Б. Физико-химические основы получения, свойства, строение новых производных L- глутаминовой кислоты и L- глутамината натрия [Текст]/З.Б.Бакасова, И.Г. Дружинин. - Ф.:Илим,1973.–С.126.
4. Лиманов В.Е., Свитова И.Р., Купченко Т.Б. Синтез и бактерицидная активность хлоргидратов высших сложных эфиров аминокислот. //Хим.фарм.журн. – 1984. -№10.- С.1214.
5. Белами Л Инфракрасные спектры сложных молекул. –М.; ИЛ, 1963.-500.

УДК: 574.9(575.2)

DOI 10.33514/ВК-1694-7711-2023-2(1)-337-344

**Жакыпбекова А.Т., Исакова К.С., Кулчинова Г.А., Султан Эрдин Кубанович**

Ош мамлекеттик университети, ага окутуучу,

Ош мамлекеттик университети, окутуучу,

Ош мамлекеттик университети, окутуучу,

«Абитуриент» классикалык билим берүү мектеби

**Жакыпбекова А.Т., Исакова К.С., Кулчинова Г.А., Султан Эрдин Кубанович**

Ошский государственный университет, старший преподаватель,

Ошский государственный университет, преподаватель,

Ошский государственный университет, преподаватель,

Школа классического образования “Абитуриент”

**Jakypbekova A.T., Isakova K.S., Kulchinova G.A., Sultan Erdin Kubanovich**

Osh State University, Senior Lecturer,

Osh State University, Teacher,

Osh State University, Teacher,

School of Classical Education “Abiturient”

**ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЭҢ КӨП КАЛДЫК САКТАГЫЧТАР ЖАНА**

**АЛАРДАГЫ УУЛУУ ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕРИ**

**НАИБОЛЬШЕЕ КОЛИЧЕСТВО ХВОСТОХРАНИЛИЩ И ТОКСИЧНЫХ**

**ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЮЖНОМ КЫРГЫЗСТАНЕ**

**THE LARGEST NUMBER OF TAILINGS AND TOXIC CHEMICAL ELEMENTS**

**IN SOUTHERN KYRGYZSTAN**

**Аннотация:** Макалада Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин маалыматы боюнча, Кыргызстанда 92 калдык сактоочу жай жана уулуу тоо калдыктары бар. Анын ичинде КР ӨКМнин карамагында 33 калдык сактоочу жай жана 25 тоо-кен көмүүчү жайлары бар.