

## ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АМИНОКИСЛОТ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

**БАКАСОВА З.Б.**, КАРАГУЛОВА Ж.Ж., КАСЫМОВА Д.С., ШАПАКОВА Ч.К

*Институт химии и химической технологии Национальной Академии наук, Бишкек  
Кыргызская Республика  
[izvestiya@ktu.aknet.kg](mailto:izvestiya@ktu.aknet.kg)*

## THE RESEARCH PROPERTIES OF AMINO ACIDS AND COMPLEX COMPOUNDS AND ITS BIOLOGICAL ACTIVITY PROPERTIES

**Bakasova Z.B.**, Karagulova G.G., Kasumova D.S., Shapakova Ch.K.

*Institute of Chemistry and Chemical Technology of National Academy of Sciences, Bishkek,  
Kyrgyz Republic*

### Аннотация

В работе исследованы физико-химические свойства новых комплексных соединений аминокислот с применением РФА, ДТА и ИК-спектроскопии, а также их биологические свойства.

В настоящее время синтез биологически активных веществ и лекарственных препаратов, обладающих целенаправленным действием на организм, является одной из актуальных проблем химии, медицины и сельского хозяйства.

Известно, что координационные соединения биометаллов с аминокислотами по составу, строению и свойствам максимально приближены и подобны активным центрам многим металлоферментам [1].

В связи с этим особый интерес представляет получение производных и координационных соединений оптически активных  $\alpha$ -аминокислот в сочетании с жизненно важными биометаллами, которые расширяют ассортимент новых консервантов, биостимуляторов, кормовых добавок, а также сырьевую базу фармацевтической и пищевой промышленности.

Исходя из этого в течение ряда лет в лаборатории химии аминокислот и биологически активных соединений проводится синтез, изучение новых производных и комплексных соединений  $\alpha$ -аминокислот с заданными свойствами [2]. Из анализа литературных данных известно, что возбуждающие аминокислоты кислоты (ВАК) - глутаминовая и аспарагиновая, взаимодействуя со специфическими рецепторами головного мозга участвуют в передаче информации разной сенсорной и эмоциональной модальности, в процессах памяти, в осуществлении психических и двигательных функций [3].

Серин играет важную роль в проявлении каталитической активности многих расщепляющих белки ферментов, необходим для нормального обмена жиров и жирных кислот, роста мышечной ткани и поддержания нормального состояния иммунной системы [4].

Треонин- незаменимая аминокислота, способствующая поддержанию нормального белкового обмена организма, важна для синтеза коллагена и эластина, помогает работе печени и участвует в обмене жиров в комбинации с аспартовой кислотой и метионином, а также стимулирует возрастание иммунитета [5].

Фенилаланин широко распространен в природе, входит в состав почти всех белков, в частности инсулина, яичного белка, гемоглобина. Для взрослого человека

суточная потребность-1,1г. Фенилаланин используют в синтезе красителей и лекарственных средств [6]. Производные фенилаланина применяют в качестве промоторов адсорбции лекарств, препаратов типа инсулина [7].

Изотермическим методом растворимости при 25°C проведено исследование в тройных системах:  $\text{LiC}_5\text{H}_8\text{NO}_4 - \text{MnCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{LiC}_3\text{H}_6\text{NO}_3 - \text{MnCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{LiC}_3\text{H}_8\text{NO}_3 - \text{MnCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{KC}_4\text{H}_6\text{NO}_4 - \text{MgCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 - \text{NiJ}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ; В результате установлено образование новых комплексных соединений:  $2\text{LiC}_5\text{H}_8\text{NO}_4 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ;  $2\text{LiC}_3\text{H}_6\text{NO}_3 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ;  $2\text{LiC}_4\text{H}_8\text{NO}_3 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ;  $2\text{KC}_4\text{H}_6\text{NO}_4 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \cdot \text{NiJ}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ;  $3\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \cdot \text{NiJ}_2$ . Полное описание тройных систем приведены в работах [8, 9, 10, 11,]. Установленные соединения выделены в кристаллическом состоянии и изучены их физико-химические свойства с помощью химического (табл.1,2), термогравиметрического, рентгенофазового методов анализа и ИК-спектроскопии.

Таблица 1.

Результаты элементного анализа комплексных соединений

Соединение	Вычислено, масс. %						Найдено, масс.					
	С	Н	N	Г	Me <sup>1+</sup>	Me <sup>2+</sup>	С	Н	N	Г	Me <sup>1+</sup>	Me <sup>2+</sup>
$2\text{LiC}_5\text{H}_8\text{NO}_4 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	23,83	4,79	5,56	14,07	2,75	10,89	22,58	4,45	5,31	13,21	2,56	10,75
$2\text{LiC}_3\text{H}_6\text{NO}_3 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	18,66	4,66	7,26	18,39	1,81	14,23	18,62	4,58	7,21	18,19	1,74	14,24
$2\text{LiC}_4\text{H}_8\text{NO}_3 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	23,28	5,82	6,79	17,22	3,39	13,32	23,11	5,94	6,73	17,19	3,31	13,29
$2\text{KC}_4\text{H}_6\text{NO}_4 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	20,29	3,41	5,95	16,97	16,51	5,13	19,86	3,08	5,69	15,03	16,34	4,96
$\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \cdot \text{NiJ}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	20,31	3,19	2,63	47,76	-	11,04	20,28	3,17	2,62	47,71	-	11,01
$3\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \cdot \text{NiJ}_2$	40,09	4,08	5,19	31,49	-	7,26	40,02	4,05	5,11	31,44	-	7,22

Таблица 2.

Физико-химические свойства комплексных соединений

Соединение	Мол.масса г\моль	Уд.масса г\см <sup>3</sup>	Мол.объем см <sup>3</sup> \моль	Уд.объем см <sup>3</sup> \г	Растворимость			
					Вода, в %	Гексан	Бензол	Метанол
$2\text{LiC}_5\text{H}_8\text{NO}_4 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	498,078	2,1216	234,76	0,471	12,95	н.р.	н.р.	м.р.
$2\text{LiC}_3\text{H}_6\text{NO}_3 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	385,96	1,5725	245,443	0,636	9,2	н.р.	н.р.	м.р.
$2\text{LiC}_4\text{H}_8\text{NO}_3 \cdot \text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	412,44	1,6003	257,73	0,625	12,8	н.р.	н.р.	м.р.
$2\text{KC}_4\text{H}_6\text{NO}_4 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	473,59	1,4328	330,53	0,6634	12,04	н.р.	м.р.	м.р.
$\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \cdot \text{NiJ}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	571,72	1,387	383,36	0,721	5,58	н.р.	м.р.	м.р.
$3\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \cdot \text{NiJ}_2$	808,12	1,4212	568,62	0,703	8,24	н.р.	п.р.	х.р.

Для изучения термостойкости полученных соединений применен термогравиметрический анализ. Определены температурные интервалы их существования, фазовые переходы, эндо- и экзотермические эффекты соединений. Обнаружено, что выделение молекул воды в соединениях  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$  происходит при температуре 100-140°C, а разлагаются соединения в области температур 200-280°C с выделением продуктов распада аминокислоты. Конечным продуктом термолитизации соединений являются оксиды металлов.

В результате рентгенофазового анализа установлено, что исследуемые вещества характеризуются индивидуальной кристаллической решеткой с определенными параметрами элементарных ячеек.

На основании ИК-спектров вышеуказанных соединений установлено, что координация аминокислот к центральному атому  $Me^{2+}$  осуществляется через кислород карбоксильных и азот аминных групп.

С целью выяснения возможности использования в практике синтезированных соединений проведены биологические испытания. Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Результаты биологических испытаний

Соединение	Параметры токсичности мг\кг	Действие препарата
$2LiC_5H_8NO_4 \cdot MnCl_2 \cdot 4H_2O$		Препарат задерживает рост микробов.
$2LiC_4H_8NO_3 \cdot MnCl_2 \cdot 4H_2O$		Соединение обладает определенным бактерицидным и бактериостатическим действием в отношении бактерий кишечной группы, стафилакокков и кандид.
$2KC_4H_6NO_4 \cdot MgCl_2 \cdot 2H_2O$	ЛД <sub>50</sub> -3850	Малотоксичное соединение может использоваться в медицине как лечебное средство в широко варьируемых дозах.
$C_9H_{11}NO_2 \cdot NiJ_2 \cdot 3H_2O$		Обладает бактерицидным и бактериостатическим действием.

Список использованной литературы:

1. Крисс Е.Е., Волченкова И.И. Координационные соединения металлов в медицине. – Киев. 1986. – С.98.
2. Бакасова З.Б. Динатриймонокобальтглютаминат и его аналоги. – Бишкек,- Илим.- 1991. 268с.
3. Пиотровский Л.Б. Возбуждающие аминокислоты и их антагонисты. [\Xим. фарм.журнал](#) – М.: Медицина, -1987. – Т.21. - №17. – С.773-778.
4. Daer F., Eerstein F. //J/ Biol. Chem. -1962. – 237. -№5. – 149.
5. Краткая химическая энциклопедия, в 5-ти т. – М.: Сов.энцикл. – 1961- 1967.
6. Химическая энциклопедия. - М.1954.-Т.V.-С.386
7. Патент США. №47745259, МКИ<sup>4</sup>, А61 К31/195 Заявл. 25.11.87 Оpubл.27.09.08
8. Касымова Д.С., Матыева Н. Химическое взаимодействие L – глутамината лития с хлоридом марганца. // Актуальные вопросы современной медицины Матер. 3 -й Междунар. конф. студентов и молодых ученых, 24-26 апреля 1996г.
9. Бакасова З.Б., Касымова Д.С. Изучение взаимодействия L – серината, L – треонината лития с хлоридом марганца в водных растворах. // КПУ им.И.Арабаева. -1997. –С.45-48.

10. Бакасова З.Б., Карагулова Ж.Ж. Комплексные соединения хлорида магния с L-аспарагинатом калия. \\\ Известия НАН РК. Серия химическая. – Алматы. – 2004. -№4. – С.71-75.

11. Бакасова З.Б., Шапакова Ч.К. Синтез и изучение комплексных солей  $\alpha$ -амино- $\beta$ -фенилпропионовой кислоты. \\\ Химический журнал Казахстана. – Алматы. – 2007. - №4 . – С. 76-82.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АМИНОКИСЛОТ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ**

Бакасова З.Б.. Карагулова Ж.Ж., Касымова Д.С. Шапакова Ч.К. ИХиХТ НАН КР.

В работе исследованы физико-химические свойства новых комплексных соединений аминокислот с применением РФА, ДТА и ИК-спектроскопии, а также их биологические свойства.

### **АМИНОКИСЛОТАЛАРДЫН ЖАНЫ КОМПЛЕКСТИК БИРИКМЕЛЕРИН ИЗИЛДОО ЖАНА АЛАРДЫН БИОЛОГИЯЛЫК АКТИВДУУЛУГУ.**

Бул иште аминокислоталардын жаны комплекстик бирикмелеринин физика-химиялык касиеттери РФА, ДТА, ИК-спектроскопиялык изилдоолорду колдонуу менен жургузулду, о.э. биологиялык касиеттери да изилденген.

### **THE RESEARCH PROPERTIES OF AMINO ACIDS AND COMPLEX COMPOUNDS AND ITS BIOLOGICAL ACTIVITY PROPERTIES**

In this work researches physical-chemical properties: ESR spectroscopy, thermal gravimetric and X-ray phase analysis of amino acids and complex compounds, as well as biological activity properties were investigated.