

## Некоторые физико-химические характеристики комплексов антраниловой кислоты с хлоридом лантана Аскалиева Н. Р.

*Аскалиева Нургул Ракыйевна / Askalieva Nurgul Rakievna – преподаватель,  
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика*

**Аннотация:** изучено взаимодействие антраниловой кислоты с хлоридом лантана в насыщенном спиртово-водном растворе методом изотермической растворимости (при 25<sup>0</sup>С), построена диаграмма растворимости, установлено образование одного соединения  $LaCl_3 \cdot 3NH_2C_6H_4COOH$ . Новое соединение охарактеризовано химическим, термогравиметрическим и рентгенофазовыми анализами.

**Ключевые слова:** антраниловая кислота, изотермический метод, лантан, удельный объем.

УДК: 547.583.5:546.16(575.2)(04)

Выбранная антраниловая кислота в химическом отношении относится к реакционно-активным веществам, способным взаимодействовать как с органическими производными, так и неорганическими солями, кислотами и другими веществами. Поиск биологически активных веществ, среди производных антраниловой кислоты имеет важное значение. Эти соединения широко распространены в природе, они входят в состав эфирных масел и алкалоидов некоторых растений, являются продуктами жизнедеятельности микроорганизмов, в ряде живых организмов антраниловая кислота и ее производные участвуют в метаболизме [1-3].

Изучение системы выполнено изотермическим методом растворимости [4] при 25<sup>0</sup>С. Полученные данные в условиях устойчивого равновесия по растворимости изучаемой системы сведены в таблицу 1 и представлены на диаграмме (рис. 1). Растворимость антраниловой кислоты составляла 13,08 %, а хлорида лантана – 59,15 %.

Диаграмма построена согласно вышеуказанному приему в прямоугольном треугольнике, где по горизонтальной стороне откладывалось количество хлорида лантана в процентной массе, а по оси ординат количество антраниловой кислоты кривая растворимости показывает три ветви.

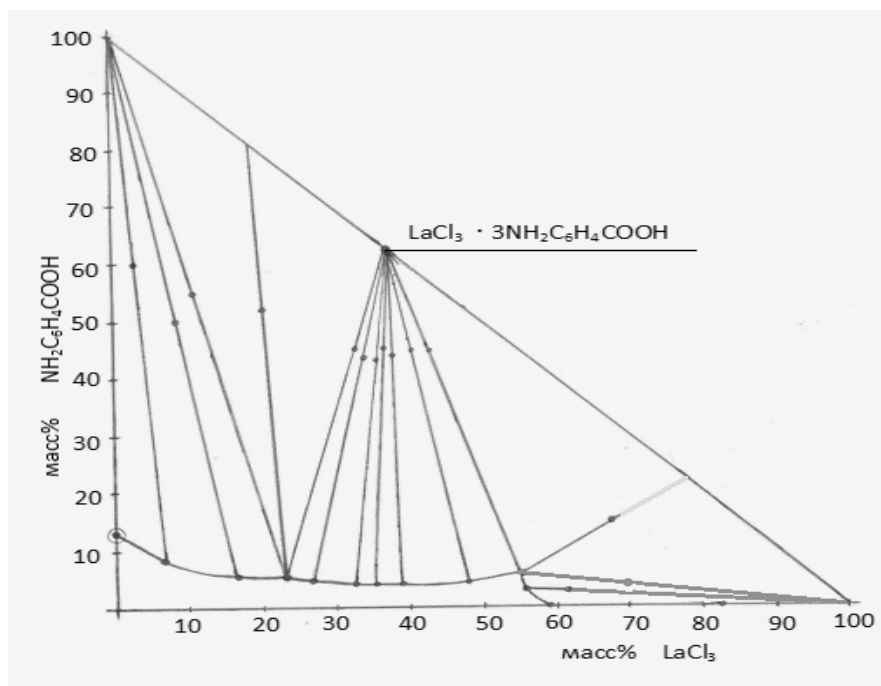
Первая ветвь (точки 1 – 5) соответствует равновесному состоянию насыщенных растворов с твердой фазой антраниловой кислоты.

Вторая ветвь (точки 5 – 13) соответствует жидким фазам, из которых выделяется двойное соединение. Прямолинейные лучи, соединяющие фигуративные точки раствора и твердые остатки, пересекаются в точке, подтверждая тем самым постоянный состав твердой фазы. Твердая фаза характеризуется следующим содержанием компонентов: антраниловая кислота – 62,61 %, хлористый лантан – 37,39 %. В пересчете на молекулярное содержание веществ новое соединение отвечает формуле:  $LaCl_2 \cdot 3NH_2C_6H_4COOH$  при соотношении компонентов 1:3.

Третья ветвь (точки 13 – 16) отвечает растворам, находящимся в равновесном состоянии с донным осадком из чистого хлористого лантана.

С целью установления индивидуальности новых соединений, для выяснения их состава, строения и способа координации лиганда к металлу - комплексообразователю, полученные в системах новые комплексные соединения были исследованы различными физико-химическими методами.

Полученное новое соединение отделяли от маточного раствора и высушивали на воздухе, а затем водили их химический анализ на содержание углерода, водорода, азота и соответствующих катионов металлов (табл. 2) [5, 6]. Для идентификации и характеристики соединений была определена растворимость комплексов в органических растворителях [7] (табл. 3) и в воде, определена удельная масса кристаллов, рассчитаны молекулярные и удельные объемы, определена температура плавления [8] (табл. 4), а также изучены ИК – спектры.



1. Диаграмма растворимости системы  $\text{LaCl}_3 - \text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$  при 250С

Таблица 1. Экспериментальные данные по растворимости в системе  $\text{LaCl}_3 - \text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$  при 250С

№	Состав жидкой фазы, масс %			Состав твердого «остатка», масс %			Твердая фаза
	$\text{LaCl}_3$	$\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$ ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )	$\text{LaCl}_3$	$\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$ ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )	
1	0	13,08	86,92	-	100	0	$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ $\text{H}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$
2	6,52	8,05	85,43	3,07	60,03	36,9	-II-
3	16,61	5,49	77,9	8,72	50,07	41,21	-II-
4	23,17	5,09	71,74	11,00	54,93	34,07	-II-
5	23,17	5,09	71,74	20,02	52,16	27,82	$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} +$ $\text{LaCl}_3$ $\cdot 3\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ $\text{H}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$
6	23,17	5,09	71,74	33,21	45,06	21,73	$\text{LaCl}_2$ $\cdot 3\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ $\text{H}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$
7	26,67	4,89	68,44	34,08	43,74	22,18	-II-
8	32,55	4,56	62,89	35,66	43,19	21,15	-II-
9	35,02	4,61	60,37	36,60	45,04	81,64	-II-
10	38,87	4,48	56,65	38,15	44,28	17,57	-II-
11	48,33	4,72	46,95	40,46	44,93	14,61	-II-
12	55,06	6,39	38,55	43,07	44,79	12,14	-II-
13	55,06	6,39	38,55	67,62	15,51	16,87	$\text{LaCl}_3$ $\cdot 3\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} +$ $\text{LaCl}_3 \text{H}_2\text{O}$ ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )
14	55,06	6,39	38,55	69,95	3,57	26,48	$\text{LaCl}_3 \text{H}_2\text{O}$

							(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)
15	55,11	3,48	41,41	61,45	2,46	36,09	-II-

Таблица 2. Полученные данные элементного анализа исходных и полученных соединений

Соединение	Вычислено / найдено, масс. %				
	Me	C	N	Cl	H
C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>	-	61,31 60,73	10,22 9,45	-	5,11 5,05
LaCl <sub>3</sub> ·3NH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	21,16 21,11	38,39 38,24	6,39 6,13	16,22 16,05	3,19 2,97

Таблица 3. Растворимость в органических растворителях

Соединение	Растворимость в органических растворителях, %			
	Диоксан	Бензол	Гептан	Бутанол-1
C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>	12,3	0,17	н.р.	15,1
LaCl <sub>3</sub> ·3NH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	м.р.	н.р.	н.р.	м.р.

Таблица 4. Физико-химические свойства исходных и полученных комплексных соединений

Соединение	Молекул. масса, г/моль	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Молекул. объем, см <sup>3</sup> /моль	Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	t пл °С
C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>	137,15	0,999	137,27	1,00	145
LaCl <sub>3</sub> ·3NH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	656,43	1,9737	332,57	0,5067	226

Солевая форма аминокислоты показывает нормальные полосы поглощения валентных колебаний первичной аминогруппы при 3400-3200 см<sup>-1</sup>. Характерный карбоксилатный ион проявляется в области 1600-1590 и ближе к 1400 см<sup>-1</sup> [9-12].

В ИК – спектр (рис. 2, 3) соединения LaCl<sub>3</sub>·3NH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOH полосы поглощения валентного колебания кольца проявляются при 1485,6 см<sup>-1</sup>, а у комплексов при 1455,5 см<sup>-1</sup>, при этом валентные колебания кольца изменяется незначительно 1071,9 см<sup>-1</sup> до 1033,4 см<sup>-1</sup>. Это не позволяет сделать однозначный вывод.

Однако наблюдается повышение частот валентных колебаний группы C=O [ $\nu$  (C=O)] с 1667,1 см<sup>-1</sup> до 1623 см<sup>-1</sup>. Валентные же колебания  $\nu_{as}$  аминогруппы снижается с 3474,8 см<sup>-1</sup> до 3240,9 см<sup>-1</sup>, а валентные колебания  $\nu_s$  аминогруппы снижается с 3324,1 см<sup>-1</sup> до 3321,3 см<sup>-1</sup>. Эти изменения в положении полос позволяют сделать вывод, что координация лиганда идет через атом азота аминогруппы.

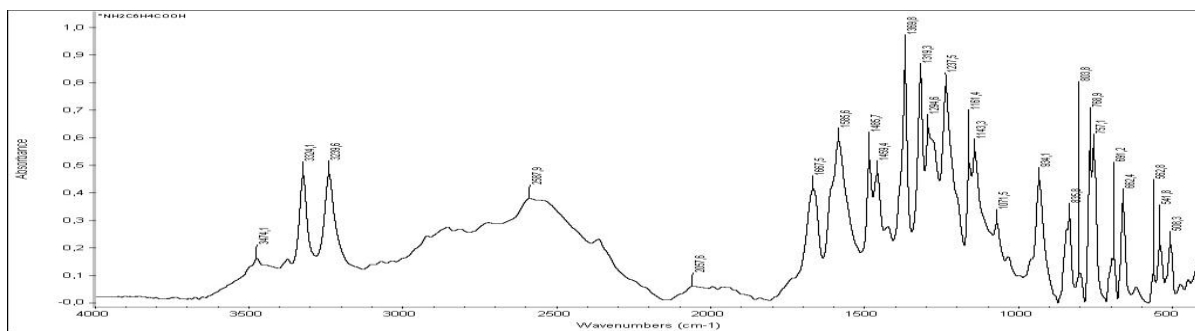


Рис. 2. ИК – спектр  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$

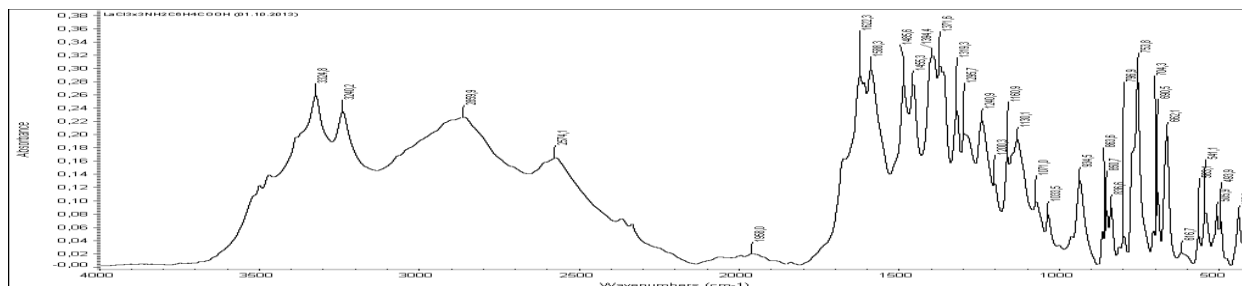


Рис. 3. ИК - спектр  $\text{LaCl}_2 \cdot 2\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$

### Литература

1. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова. М.: Дрофа, 2004. –С.640.
2. Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И. Биоорганическая химия / М.: Дрофа, 2005. – С. 542.
3. Граник В. Г. Основы медицинской химии. М.: ВУЗовская книга, 2006.- С. 384.
4. Курнаков Н. В. Введение в физико-химический анализ. – М. –Л.: АН СССР, 1940. - С. 77-241.
5. Михеева В. И. Метод физико-мического анализа в неорганическом синтезе. М.: «Наука». 1977. - С. 272.
6. Аносов В. Я., Озерова М. И., Фиалков Ю. Я. Основы химического анализа. М.: Наука, 1978. – С. 503.
7. Лепешков Ю. С. Физико-химические методы анализа. - М.: Химия, 1964. - С. 536.
8. Пришибил Р. Комплексоны в химическом анализе. М.: Мир. 1966. - С. 435.
9. Накамото К. ИК – спектры и спектр КР неорганических и координационных соединений. - М.: Мир. 1991. - С. 535.
10. Балужева Г. Р., Терсков И. А. Инфракрасные спектры твердых аминокислот. Применение молекулярной спектроскопии в химии. М., 1969. - С. 140-145.
11. Silverstein R. M., Webster F. X. Spectrometric identification of organic compounds. Iohn Wileyv Sons. Iusc./Sil Ed., 2005. - P. 550.
12. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. – М.; ИЛ, 1963. - С. 345.