

Изучение взаимодействия ацетата меди с ацетамидом в спиртовой среде изотермическим методом.

Микробиогенные элементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и оказывают влияние на фундаментальные жизненные процессы: кровотоечение, размножение, рост и развитие, тканевое дыхание, углеводный и липидный обмен, окисление - восстановление и энергетические процессы.

Чрезвычайно важна роль d-элементов как активных центров ферментов, где Cu^{2+} составная часть нескольких ферментов – участников биохимического окисления [1]. Медь может инактивировать инсулиназу – фермента катализирующего разрушения инсулина. Медь относится к незаменимым микроэлементам. Нехватка в организме меди способствует развитию острой анемии, диареи у грудных детей и т.п. В то же время ионы металлов, содержащиеся в организме, проявляет физиологическую активность в виде комплексных соединений [2]. Следовательно, синтез комплексных соединений микроэлементов азотсодержащими лигандами представляет практический интерес.

Условия синтеза комплексных соединений солей меди с ацетамидом изучались различными методами. Ацетамид является достаточно реакционноспособным лигандом и образует устойчивые комплексные соединения с металлами.

Взаимодействия ацетамида с солями двух валентной меди изучены в работах Азизова Т.А. и его сотрудников. Из расплавов ацетатов меди в ацетамиде при мольных соотношениях 1:2, 1:4 при 85-90°C соответственно выделены соединения $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и изучены ИК-спектры, электропроводность и термическая устойчивость синтезированных комплексных соединений [3,4].

В данной работе нами впервые рассмотрено взаимодействие ацетата меди с ацетамидом в спиртовой среде методом изотермической растворимости. В таблице 1 и на рис.2 представлены результаты изучения тройной системы, включающей ацетат меди, ацетамид и этиловый спирт. Растворимость ацетата меди при 25°C составляет 27,30 %. Из диаграммы видно, что система $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-CH}_3\text{CONH}_2\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ состоит из трех ветвей кристаллизации. Первая ветвь кристаллизации (точки 1-4) соответствует выделению в твердую фазу сольвата ацетата меди $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Точка 5 является эвтонической и отвечает составу жидкой фазы с содержанием 22,95% $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и 14,40% CH_3CONH_2 . Вторая ветвь кристаллизации показывает образование нового конгруэнтно растворимого соединения состава $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$, насыщение раствора комплексом отвечает участок кривой между точками (6-12). Выделение данного соединения подтверждается пересечением прямолинейного луча на диаграмме в одной точке, соответствующей стехиометрическому составу соединения. Химическим анализом установлен следующий состав соединения $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-}60,00\%$, $\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-}40,00\%$. Теоретически вычислено: $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-}60,05\%$, $\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-}39,95\%$. Точка 13 является переходной, которая характеризуется следующим составом жидкой фазы: $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-}6,90\%$, $\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-}44,30\%$. С точки 14 начинается третья ветвь кристаллизации, соответствующая выделению из раствора чистого ацетамида.

Как видно из таблицы 2, результаты элементного анализа хорошо согласуется с теоретически рассчитанными данными. Полученное новое комплексное соединение $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$ – кристаллическое вещество зеленовато-бирюзового цвета.

Таблица 1

Экспериментальные данные в системе $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-CH}_3\text{CONH}_2\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C .

№	Твердая фаза			Жидкая фаза			Состав кристалл. твердых фаз
	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	CH_3CONH_2	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	CH_3CONH_2	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	
1.	27,30	-	72,70	69,85	-	29,15	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
2.	25,90	3,95	70,15	61,50	1,15	37,35	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3.	24,10	8,21	67,69	58,90	3,00	38,10	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
4.	22,93	14,30	66,77	57,40	3,90	38,70	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
5	22,95	14,40	62,65	55,11	18,20	26,69	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} +$ $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
6.	22,94	14,31	62,75	41,25	26,15	32,60	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
7.	18,75	16,60	64,65	42,15	30,10	27,75	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
8.	14,05	20,25	65,43	42,10	32,20	25,70	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
9.	12,02	22,40	65,58	35,05	30,10	34,85	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
10.	8,10	28,12	63,78	29,60	32,50	37,90	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
11.	7,52	30,55	61,93	29,10	37,50	33,40	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
12.	6,92	44,10	48,98	25,16	43,00	31,84	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$
13.	6,90	44,30	48,80	4,98	56,10	41,92	$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$ CH_3CONH_2
14.	6,93	44,60	48,47	3,15	75,90	21,55	CH_3CONH_2
15.	4,00	46,30	49,60	0,85	81,40	17,75	CH_3CONH_2
16.	-	46,9	53,1	-	100	-	CH_3CONH_2

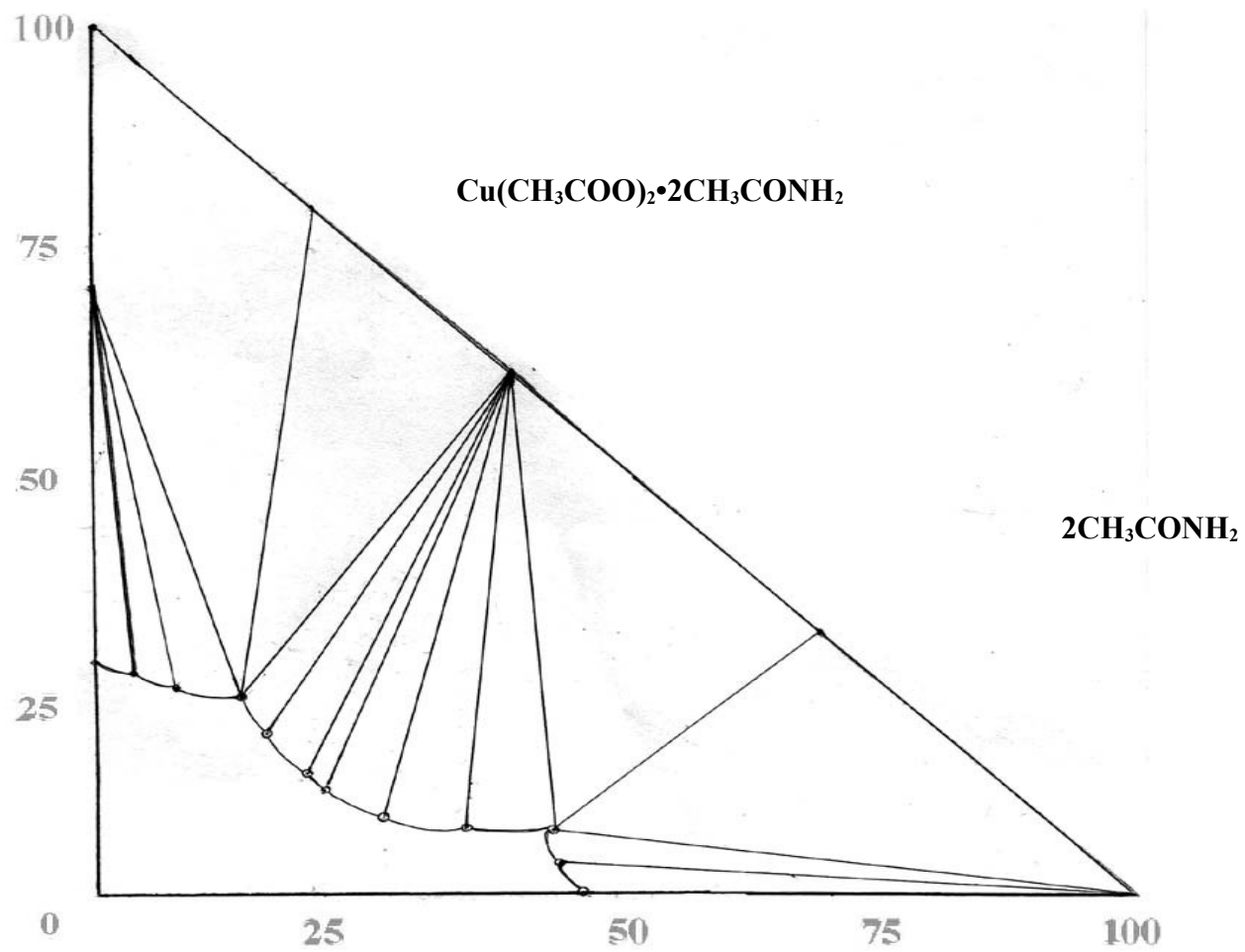
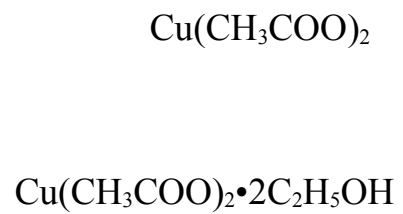


Рис. 1. Диаграмма растворимости системы $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-CH}_3\text{CONH}_2\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Результаты элементного анализа комплекса $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$

Таблица 2

Экспериментально найдено:	С,%	Н,%	Н,%	Сu,%
1.	32.39	5.80	9.18	20.62
2.	30.96	5.44		20.29
Теоретически Рассчитано:	32.05	5.38	9.34	21.19

Соединение $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$ хорошо растворяется в воде, спирте, немного в ацетоне. В бензоле, хлороформе и четыреххлористом углероде практически не растворяется.

Таким образом, исследовав состав системы $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{-CH}_3\text{CONH}_2\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C методом изотермической растворимости нами получено новое комплексное соединение состава $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2]$.

Литература

1. Э.С. Матиев, Ж.А. Аденов, С.С. Касымова и др. «Роль химических элементов и их соединений в экологии, биологии и медицине» Бишкек, «Технология» 2002. с.208.
2. Х.Х.Хакимов, А.З.Татарская «Периодическая система и биологическая роль элементов» Ташкент «Медицина» УзССР, 1985.
3. Комплексные соединения ацетатов двухвалентных металлов с ацетамидом / О.Ф.Ходжаев, Т.А.Азизов, Н.А. Парпиев // Узб. хим. журнал. -1976. -№5. –С. 293.
4. Исследование комплексных соединений двухвалентных металлов с ацетамидом / О.Ф.Ходжаев, Т.А.Азизов, Н.А. Парпиев // Ж. коор. химия. -1977.-т.3. -№10. –С. 1945-1499.