

Сапалова С.А., Чыныбек кызы Ж., Байдинов Т.Б.
**СУУ ЧӨЙРӨСҮНДӨ КАДМИЙ НИТРАТЫНЫН
 N, N-ДИМЕТИЛФОРМАМИД ЖАНА N, N-ДИМЕТИЛАЦЕТАМИД
 МЕНЕН 25°С ӨЗ АРА АРАКЕТТЕШҮҮСҮ**

Сапалова С.А., Чыныбек кызы Ж., Байдинов Т.Б.
**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НИТРАТА КАДМИЯ
 С N, N - ДИМЕТИЛФОРМАМИДОМ И N, N- ДИМЕТИЛАЦЕТАМИДОМ
 В ВОДНОЙ СРЕДЕ ПРИ 25°С**

S.A. Sapalova, Chynybek kyzy Zh., T.B. Baydinov
**RESEARCHED OF INTEREACTNON NITRATE OF CADMIUM
 WITH N, N- DIMETHYLFORMAMIDE AND N,N-DIMETHYLACETAMIDE
 IN THE WATER ENVIRONMENT AT 25°С**

УДК: 546.47,49 (575.2) (04)

Кадмийдин нитраты -N,N- диметилформамид – суу, нитрат кадмий - N,N- диметилацетамид – суу системаларында эригичтик ыкмасы менен эригичтүүлүк жана катуу фазалар изилденди. Химиялык анализдер: суюк жана катуу фазаларды төмөнкү ыкма боюнча жүргүзүлдү: кадмийдин иондорун эриохром кара индикаторунун катышуусунда аныктадык. Катуу фазалар "калдыктары" ыкмасы менен идентификацияладык. Азотту аныктоодо Кьельдалдын ыкмасын колдондук. Биринчи: $Cd(NO_3)_2 - H_2O$ жана экинчи $Cd(NO_3)_2 - CH_3NCO(CH_3)_2 - H_2O$ системада, сууда конгруэнттүү эриген курамында 1:2:2 катышта болгон эки жаңы бирикме алынды.

Негизги сөздөр: кадмийдин нитраты, N,N- диметилформамид, N,N- диметилацетамид, комплекстер, физико-химиялык, Скрейнемакерс, Кьельдаль.

Исследованы растворимость и твердые фазы в системах нитрат кадмия N,N- диметилформамид - вода, нитрат кадмия - N,N- диметилацетамид – вода при 25°С методом растворимости. Химические анализы жидких и твердых фаз проводились по следующей методике: ионы кадмия определяли в присутствии индикатора эриохрома черного с последующим пересчетом на нитрат кадмия. Количество N,N-диметилформамида, N,N-диметилацетамида – отгонкой аммиака по методу Кьельдаля. Твердые фазы идентифицировали методом "остатков" Скрейнемакерса. Первое: $Cd(NO_3)_2 - H_2O$ и второе $Cd(NO_3)_2 - CH_3NCO(CH_3)_2 - H_2O$ соединение установлено образование конгруэнтно растворимых в воде двух новых соединений составом 1:2:2

Ключевые слова: нитрат кадмий, N,N-диметилформамид, N,N-диметилацетамид, комплексы, физико-химические, Скрейнемакерс, Кьельдаль.

The Solubility and solid phases in nitrate cadmium – N,N-dimethylformamide-water, nitrate cadmium – N,N- dimethylacetamide-water systems at 25°С were investigated by the solubility

method. Chemical analyzes of liquid and solid phases were carried out according to the following procedure: cadmium ions were determined in the presence of the indicator eriochrome black, followed by conversion to cadmium nitrate. The amount of N, N-dimethylformamide, N, N-dimethylacetamide - by distillation of ammonia according to Kjeldahl honey. The solid phases were identified by the Skreinemakers' residue method. The first: $Cd(NO_3)_2 - H_2O$ and the second $Cd(NO_3)_2 - CH_3NCO(CH_3)_2 - H_2O$ compound It was established by the formation of two new compounds congruently soluble in water with a composition of 1: 2: 2

Key words: nitrate cadmium, N,N-dimethylformamide, N,N-dimethylacetamide, complexes, physicochemical, Skreinemakers', Kjeldahl.

Введение. Развитие координационной химии на современном этапе направлено не только на разработку методов синтеза и получение новых веществ, но и на модификацию уже широкого применяемых методов получения комплексных соединений.

В настоящей работе объектами исследования являются комплексные соединения с нитратами кадмия (II) с N, N – диметилформамида и N, N – диметилацетамида с нитратом кадмия в водной среде методом растворимости.

Целью настоящей работы является исследование взаимодействия нитрата кадмия N, N – диметилформамидом и N, N – диметилацетамидом, выяснение условий образования соединений [4,5].

Методика исследования. Взаимодействие нитрата кадмия с N,N-диметилформамидом и N,N-диметилацетамидом при 25°С изучалось методом растворимости.

Для работы использовались нитрата кадмия марки «х.ч.», N, N-диметилформамид N, N-диметилаце-

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 1, 2021

тамид марки «ч.». Равновесие в системах устанавливалось в течение 10-12 часов. Химические анализы жидких и твердых фаз проводились по следующей методике: ионы кадмия определяли в присутствии индикатора эриохрома черного с последующим пересчетом на нитрат кадмия [2, 235-240]; количество, N, N-диметилформамида, N, N-диметилацетамида – отгонкой аммиака по методу Кьельдаля [3, 75-104]. Твердые фазы идентифицировали методом “остатков” Скрейнемакера [1, 294-504].

Экспериментальная часть. Система $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ - H_2O при 25°C . Изотерма растворимости системы $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ - H_2O при 25°C характеризуется двумя ветвями кристаллизации (рис. 1).

Данные по растворимости в системе $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ - H_2O при 25°C .

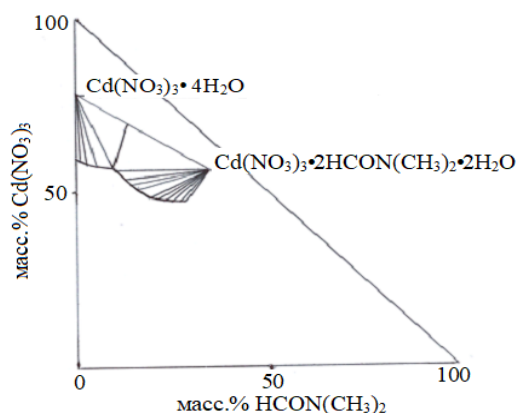


Рис. 1. Изотерма растворимости системы $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ - H_2O при 25°C .

Таблица 1

№	Состав жидкой фазы, масс. %		Состав твердого остатка, масс. %		Кристаллизующаяся фаза
	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	$\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	$\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$	
1	61,3	-	76,61	-	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
2	59,0	1,24	76,02	0,23	
3	58,30	3,19	69,70	1,16	
4	57,61	5,78	74,07	0,79	
5	57,42	8,18	73,74	1,26	
6	57,14	8,78	68,24	13,27	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCON}(\text{CH}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
7	56,18	11,34	56,36	30,18	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCON}(\text{CH}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
8	54,09	12,86	55,99	31,14	
9	52,21	13,34	56,12	34,38	
10	50,53	15,76	55,46	32,14	
11	49,78	18,12	55,75	33,32	
12	48,36	20,32	54,32	31,18	
13	47,82	23,14	55,37	33,27	
14	47,16	25,30	55,12	33,14	
15	48,24	28,18	55,76	34,55	
16	48,13	29,14	56,14	34,86	

Первая ветвь (точки 1 - 6) соответствует кристаллизации в твердую фазу из насыщенных растворов четырех водного нитрата кадмия. Кристаллизация его заканчивается в эвтонической точке 6 с содержанием компонентов в жидкой фазе 57,14% $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ и 8,78 % $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$.

В пределах второй ветви происходит выделение из равновесных насыщенных водных растворов новой твердой фазы, соответствующей соединению $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCON}(\text{CH}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, которое растворяется в воде конгруэнтно. Концентрационные пределы выделения этого соединения по исходным данным компо-

нентам составляют от 56,18% до 48,13% нитрата кадмия $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ и от 11,34 % до 29,14% N, N – диметилформамида $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$.

N, N – диметилформамид как жидкое вещество не имеет ветвь кристаллизации.

Система $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{CH}_3\text{NCO}(\text{CH}_3)_2$ - H_2O при 25°C . Изотерма растворимости системы нитрат кадмия – N, N – диметилацетамид – вода при 25°C характеризуется наличием двух ветвей кристаллизации (рис. 2, табл. 2). Первая ветвь (точки 1-5) указывает на выделение в твердую фазу из насыщенных равновесных растворов четырехводного нитрата кадмия.

Кристаллизация его заканчивается в эвтонической точке с содержанием компонентов в жидкой фазе 58,80% $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ и 10,6 % $\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$.

При содержании в жидкой фазе нитрата кадмия от 55,24% до 34,25% и N, N – диметилацетамида от 12,12% до 42,12% в твердую фазу выделяется новое соединение с соотношением компонентов



которому отвечает вторая ветвь. Состав соединения $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, найденного экспериментально:

$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ – 38,24%, $\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$ – 49,04%,

H_2O – 12,20%, он очень близок к теоретически рассчитанному составу:

$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ – 38,44%, $\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$ – 49,24 %, H_2O – 12,31%, соединение растворяется в воде конгруэнтно.

N, N – диметилацетамид как жидкое вещество не имеет ветвь кристаллизации.

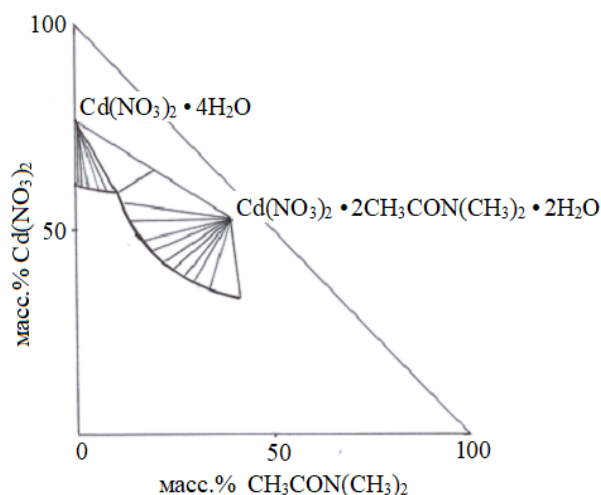


Рис. 2. Изотерма растворимости системы $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 - \text{CH}_3\text{NCO}(\text{CH}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ при 25° С.

Данные по растворимости в системе $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 - \text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ при 25° С.

Таблица 2

№	Состав жидкой фазы, масс. %		Состав твердого остатка, масс. %		Кристаллизующаяся фаза
	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	$\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	$\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$	
1.	61,3	-	76,61	-	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
2.	60,44	1,22	66,14	0,86	
3.	60,18	2,46	68,02	1,36	
4.	59,26	5,24	68,14	2,78	
5.	59,24	7,44	67,28	4,08	
6.	58,84	9,18	69,21	3,82	
7.	58,80	10,06	64,00	18,84	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCON}(\text{CH}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
8.	55,24	12,12	53,63	26,16	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCON}(\text{CH}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
9.	51,53	13,34	52,22	27,67	
10.	47,22	17,43	50,18	28,84	
11.	44,14	18,71	49,48	31,23	
12.	42,06	22,34	49,00	33,12	
13.	40,25	24,48	47,81	33,38	
14.	38,42	27,22	47,36	34,47	
15.	37,21	30,34	47,43	36,19	
16.	36,02	34,67	45,22	37,14	
17.	34,25	42,12	42,14	40,67	

Литература:

1. Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я. Основы физико-химического анализа. - М.: Наука, 1976. - С. 504.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа. Учебник для химико-технол. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1989. - С. 235-242.
3. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. - М.: Химия, 1975. - С.75-104.
4. Сапалова С.А., Намазова Б.С., Байдинов Т.Б. Гетерогенные равновесия в системах йодид кадмия-формаид-вода, йодид кадмия - N, N – диметилформаид-вода при 25°С. // Вестник КНУ им. Ж.Баласагына. - Сер.5. - Вып.2. Естественные и гуманитарные науки. - Бишкек, 2009. - С. 73-75.
5. Сапалова С.А. Взаимодействие сульфата меди с амидами. //Вестник Иссык-Кульского ун.-та. - Каракол, 2010. - №26. - С. 212-217.