

УДК 532.73+661.8.532+546.74+541.1'23.31+546.171.1

Р. С. МХИТАРЯН, Р. А. ЗАКАРЯН и Г. Г. БАБАЯН

Ереванский государственный университет

Поступило 7 VII 1972

Изучение растворимости солей Zn, Cd, Cu и др. в водных растворах аммиака дает возможность выявить пути использования аммиака как средства для их очистки перекристаллизацией и разделением.

Общеизвестно, что взаимодействие между аммиаком и некоторыми металлами (Zn, Cd, Cu и др.) протекает в две стадии: при малых концентрациях аммиака в равновесной жидкой фазе образуются основные соли, а при высоких — аммиакаты. Соли металлов подгруппы I, II, VI и VIII групп образуют аммиакаты $\text{MeX}_n \cdot m\text{NH}_3$ и $\text{MeX}_n \cdot m\text{NH}_3 \cdot \text{PH}_2\text{O}$ общего состава. Основные соли — по составу $\text{MeX}_2 \cdot m\text{Me}(\text{OH})_2 \cdot n\text{NH}_3 \cdot \text{SH}_2\text{O}$.

Изучена система $\text{NiSO}_4\text{—NH}_3\text{—H}_2\text{O}$ при 20 и 40° с целью определения ее растворимости и влияния температуры на взаимодействие между сульфатом никеля и аммиаком в водной среде в широком интервале концентраций аммиака.

Для определения состава твердой и жидкой фаз они подверглись химическому анализу. Состав твердой фазы определялся методом остатков Шрейнемакерса.

Кристаллизация аммиакатов системы $\text{NiSO}_4\text{—NH}_3\text{—H}_2\text{O}$ при 20° начинается при содержании 16,85% аммиака и завершается при 23,9% (рис. 1) с образованием $\text{NiSO}_4 \cdot 4,71\text{NH}_3 \cdot 2,7\text{H}_2\text{O}$ в виде темнофиолетовых кристаллов.

Как видно из изотермы растворимости (рис. 2), при 40° кристаллизация наступает при 18, 19%-ном содержании аммиака и завершается при 26,5% с получением соединения $\text{NiSO}_4 \cdot 4,75\text{NH}_3 \cdot 1,12\text{H}_2\text{O}$.

Твердые фазы основных солей сульфата никеля являются образованиями переменного состава — все они содержат аммиак и имеют состав $\text{NiSO}_4 \cdot m\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot n\text{NH}_3 \cdot s\text{H}_2\text{O}$, где m , n , s имеют различные значения (табл.).

Полученные данные говорят о том, что при увеличении концентрации аммиака в системе нарастает молекулярное отношение $\text{NH}_3/$

NiSO_4 , которое в дальнейшем остается постоянным, что указывает на завершение образования основных солей и начало образования аммиакатов.

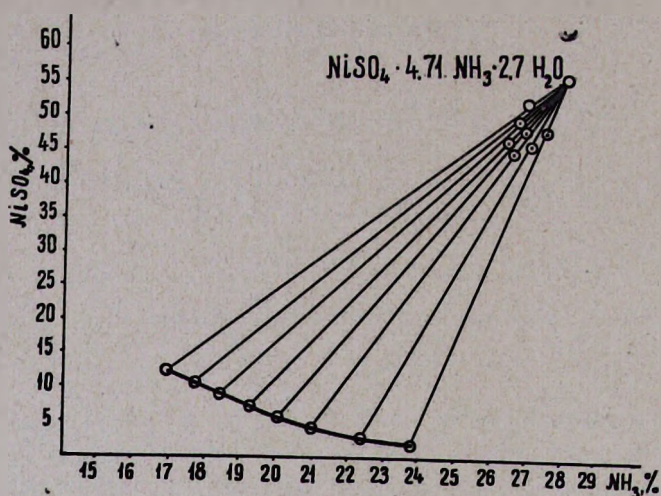


Рис. 1

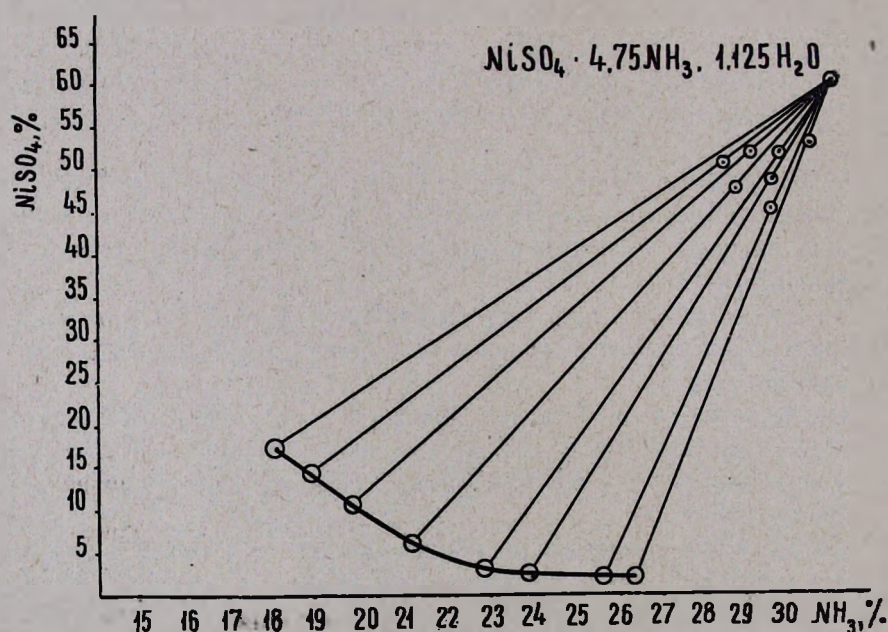


Рис. 2

Изучены кривые нагревания аммиакатов $\text{NiSO}_4 \cdot 4.71 \text{NH}_3 \cdot 2.71 \text{H}_2\text{O}$ и $\text{NiSO}_4 \cdot 4.75 \text{NH}_3 \cdot 1.12 \text{H}_2\text{O}$. Установлено, что при 45 и 58° удаляется вода, при 380 и 505° — все молекулы аммиака, и остается чистый NiSO_4 , который при 865—920° разлагается до чистого NiO (рис. 3, 4).

Таблица

Состав твердой фазы основных солей при 20 и 40°, %

П р и 20°				С о с т а в
NH ₃	NiSO ₄	Ni(OH) ₂	H ₂ O	
1,35	42,96	7,17	48,52	NiSO ₄ ·2,9NH ₃ ·0,06Ni(OH) ₂ ·8,14H ₂ O
1,10	39,90	2,95	56,05	
2,50	36,30	2,48	58,72	
4,59	37,26	8,64	50,49	
6,07	38,12	7,65	51,84	
9,43	34,40	18,05	38,12	
12,20	39,70	7,25	40,85	
13,21	40,00	3,21	43,60	
14,11	43,00	1,80	41,10	
0,71	61,11	30,80	7,4	NiSO ₄ ·2,4NH ₃ ·0,002Ni(OH) ₂ ·4,44H ₂ O
4,42	66,04	29,20	10,54	
13,40	43,41	23,30	19,90	
5,03	45,20	12,80	36,97	
8,14	66,30	23,40	2,16	
2,20	45,50	21,20	31,10	
4,97	57,80	9,80	28,43	
12,60	57,10	1,23	29,17	
15,00	56,01	0,01	28,98	

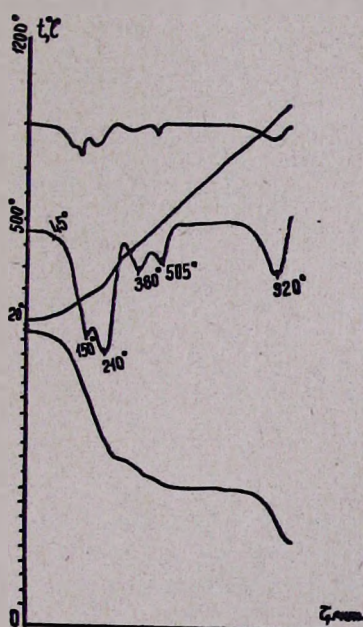


Рис. 3

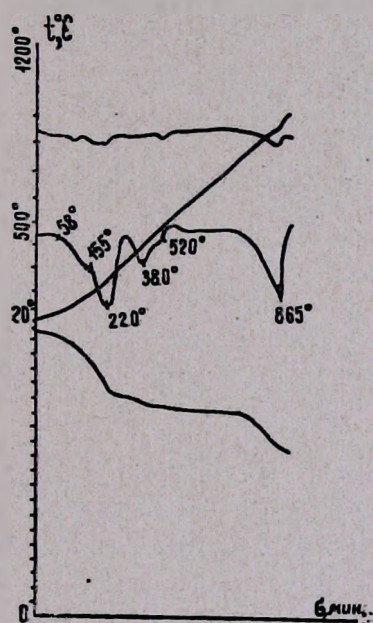


Рис. 4

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. Г. Уразов, А. К. Киракосян, Р. С. Мхитарян, ЖНХ, 3, 464, 470 (1958).
2. А. К. Киракосян, ЖНХ, 4, 2779 (1959).
3. Р. С. Мхитарян, Канд. дисс., Ереван, ЕГУ, 1957.