Курсовая работа

на тему:

«Влияние различных факторов на размер, форму и цвет кристаллов сульфата кобальта-аммония»

Научный руководитель:
доцент СУНЦ МГУ, к.х.н. Н.И. Морозова
Автор работы:
ученица СУНЦ МГУ 10 «Л» класса
Смокотина Анастасия Алексеевна

Цели и задачи

Цель:

- Изучить, что и как влияет на характеристики кристалла сульфата кобальта-аммония.

Задачи:

- Получить $(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ в разных условиях.
- Выявить зависимость формы/размера/цвета кристаллов от условий выращивания.
- Оптимизировать методику получения кристаллов правильной формы.

Экспериментальная часть

- $Co(NO_3)_2 + 6H_2O + 2(NH_4)_2SO_4 = (NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O + 2NH_4NO_3$

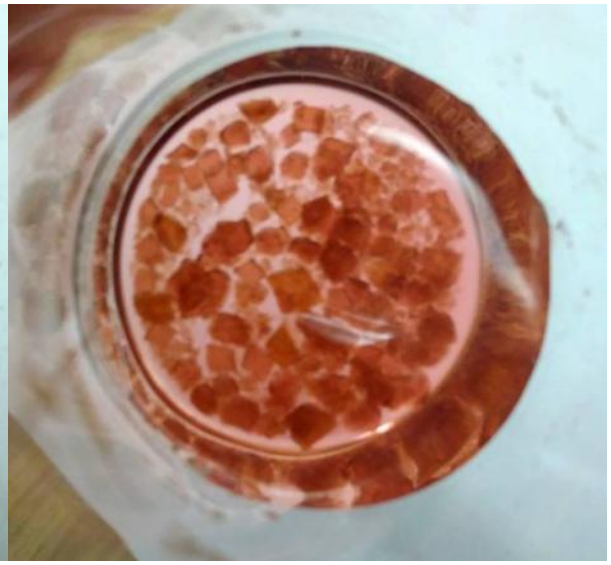
- $Cs_2SO_4 + CoSO_4 + 6H_2O = Cs_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

- $Co(NO_3)_2 + 6H_2O + 2Cs_2SO_4 = Cs_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O + 2CsNO_3$

$(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, кристаллизовавшийся при 24 ° С

0,0044 моль

0,005 моль



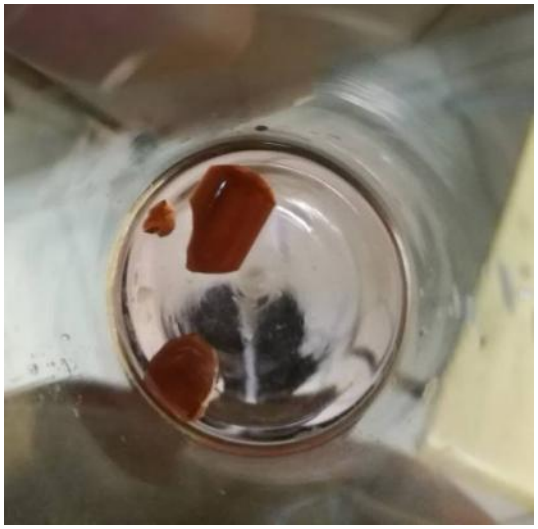
0,006 моль

0,01 моль

0,015 моль

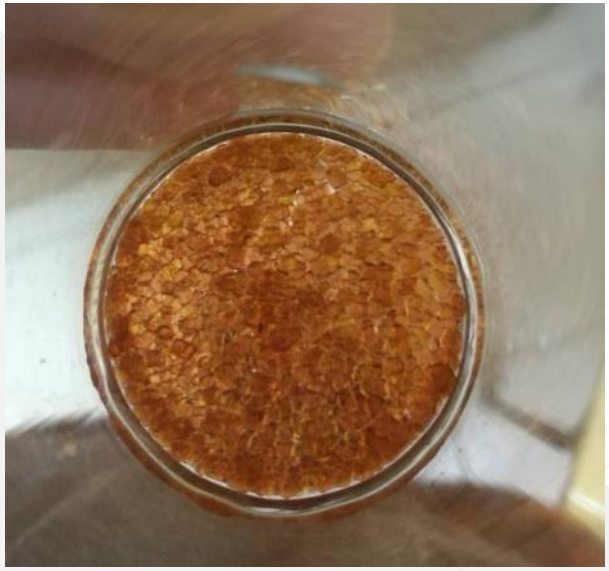
$(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, кристаллизовавшийся при 33 ° С

0,0044 моль



0,005 моль

0,006 моль

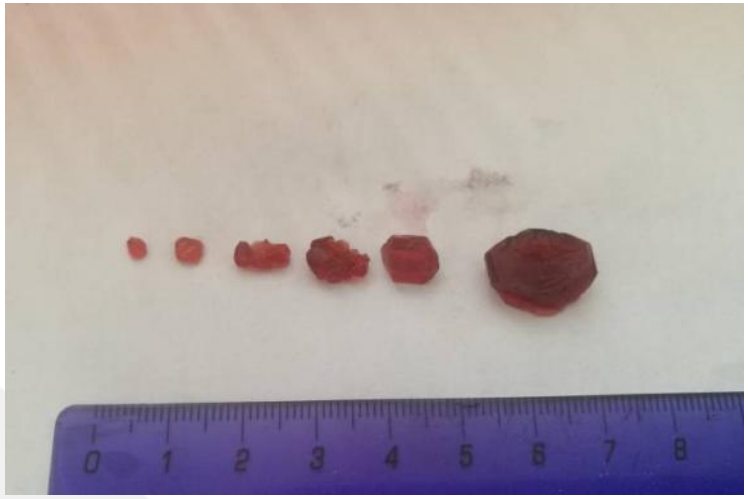


0,01 моль

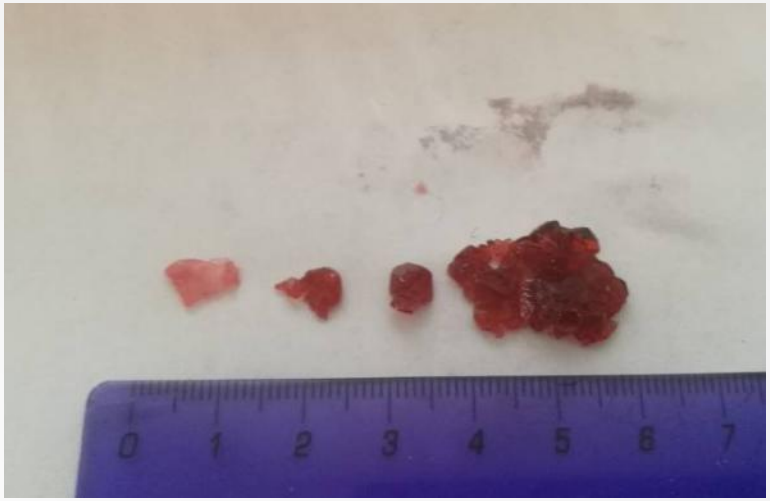
$(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ (33°C), восьмой день

$Cs_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, кристаллизовавшийся при 33 °C

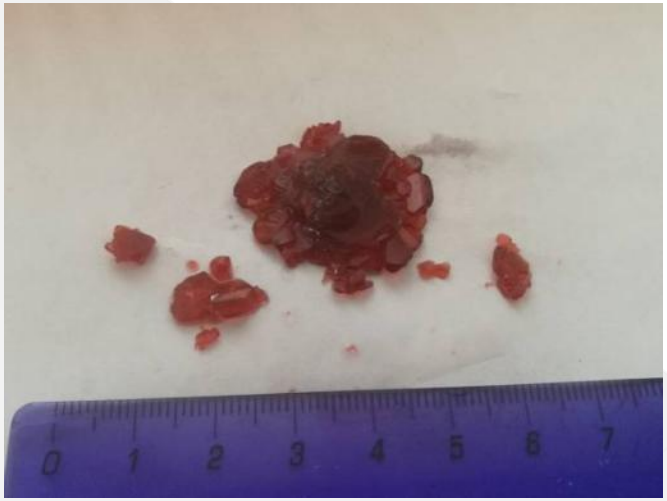
0,0044 моль



0,005 моль



0,006 моль

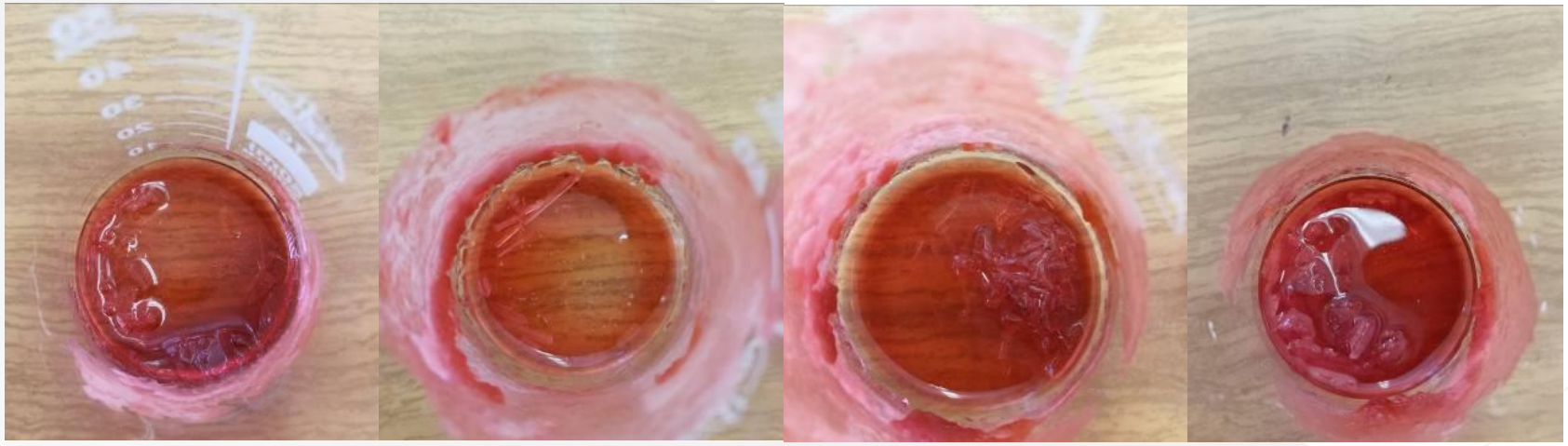


0,007 моль

Результаты кристаллизации $Cs_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ при 33 °C, приготовленного из нитрата кобальта

Предположительное развитие событий:

$$Cs_2SO_4 + Co(NO_3)_2 = 2CsNO_3 + CoSO_4$$



Монокристаллы $(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

19×14×10 мм и 18×14×11 мм

Выводы

1. При повышении температуры кристаллы получаются более крупными и менее правильной формы.
2. При высоких концентрациях сливаемых растворов кристаллы также получаются более крупными и менее правильной формы.
3. Кристаллы двойных солей лучше получать из исходных солей с одинаковыми анионами, если растворимость исходных солей достаточно высокая.
4. На основании проведённых экспериментов предложена оптимальная методика их получения.
5. С её помощью были получены затравки для выращивания монокристаллов.

Спасибо за внимание!

$(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, кристаллизовавшийся при 24°C

ν, моль	1 день	2 день	5 день	12 день
			Размеры кристаллов, мм	
0,0044	Через час появились очень мелкие кристаллы	Мелкие, все примерно одного размера	0,8	1-2 В среднем: 1,5
0,005	Через час появились кристаллы, немного крупнее, чем в первом стакане	Кристаллы разных размеров	1-1,2	1,2-3 В среднем: 2,1
0,006	Через час выпало много	Большая часть	2,5-4,5 В	2-5,5 В

$(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, кристаллизовавшийся при 33°C

Количество вещества, моль	1-ый день (30 минут после сливания растворов)	2-ой день	3-ий день	8-ой день
			Размеры кристаллов, мм	
0,0044	-	-	14 (рис. 16)	11, 12, 12 (рис. 17)
0,005	-	-	6, 10, 16 (рис. 18)	7, 17 (рис. 17)
0,006	-	Несколько крупных кристаллов (рис. 19)	8, 9, 13 (рис. 20)	7, 12 (рис. 17)
0,01	Множество кристаллов размером 0,5-1 мм	Кристаллы размером 0,5-1,2 мм	0,8-2 (рис. 21)	2-2,2 (рис. 17)

Оптимальная методика получения кристаллов

$$CoSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6H_2O \rightarrow (NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$$

- Растворить 0,79 г $(NH_4)_2SO_4$ в 3 мл воды.
- Растворить 1,69 г $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ в 7 мл воды.
- Слить при 30°С

$$Co(NO_3)_2 + 6H_2O + 2(NH_4)_2SO_4 = (NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O + 2NH_4NO_3$$

- Растворить 1,75 г $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ в 5 мл воды.
- Растворить 1,58 г $(NH_4)_2SO_4$ в 5 мл воды.
- Слить при 30°С