

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР (ФАКУЛЬТЕТ) ШКОЛА-ИНТЕРНАТ ИМЕНИ А.Н. КОЛМОГОРОВА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА

**КУРСОВАЯ РАБОТА НА ТЕМУ:
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ДВОЙНЫХ СОЛЕЙ**

Автор:
Ученик 10Л класса
Красильников
Максим Сергеевич

Руководитель:
Александр
Сергеевич Сигеев

Москва 2017

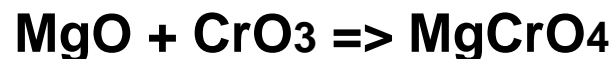
ЗАДАЧИ:

- Кристаллизовать сульфат меди (II) – цезия
- Кристаллизовать хромат магния аммония
- Кристаллизовать марганец-цезиевые квасцы

ЦЕЛЬ:

Выращивание кристаллов нескольких нестандартных двойных солей и сравнение их с ранее кристаллизованными аналогами.

ХРОМАТ МАГНИЯ-АММОНИЯ ШЕСТИВОДНЫЙ



Соли	Растворимость при 25 С (в 100мл)	Растворимость при 100 С (в 100 мл)	Итоговая масса
$(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$	37 г	155.6 г	7.4 г
MgCrO_4	54.8 г	в. р.	6.8 г
CrO_3	166 г	199 г	4.87 г

ХРОМАТ МАГНИЯ-АММОНИЯ ШЕСТИВОДНЫЙ



Монокристаллы и поликристалл

Размеры кристалла:

примерно 21 мм в длину

Время роста: 5 дней



Монокристаллы

Размеры:

Примерно 5 мм в длину.



Монокристаллы

Размер:

примерно 3 мм в длину.

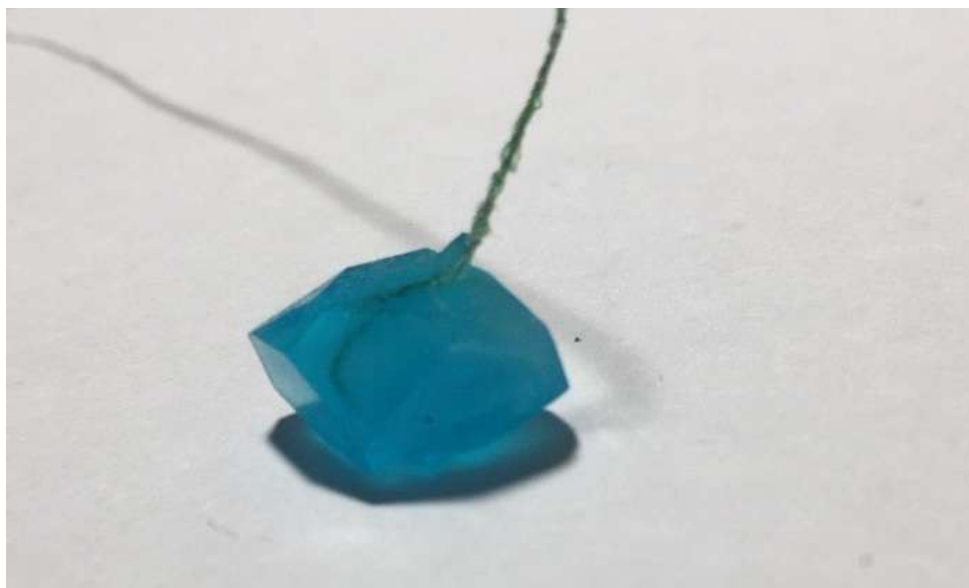
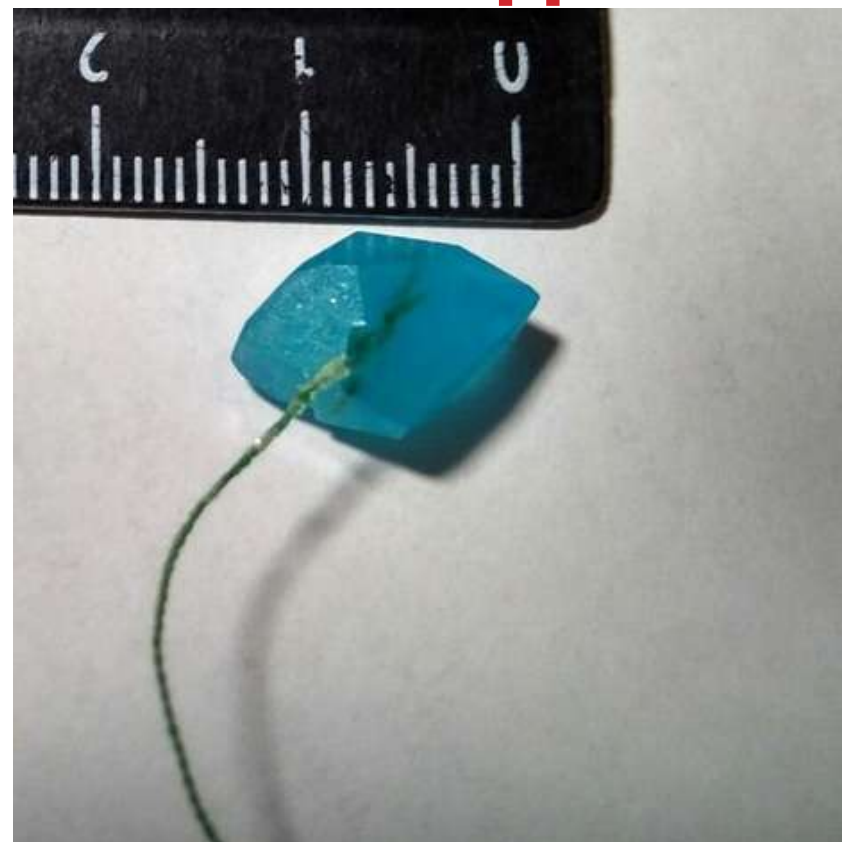
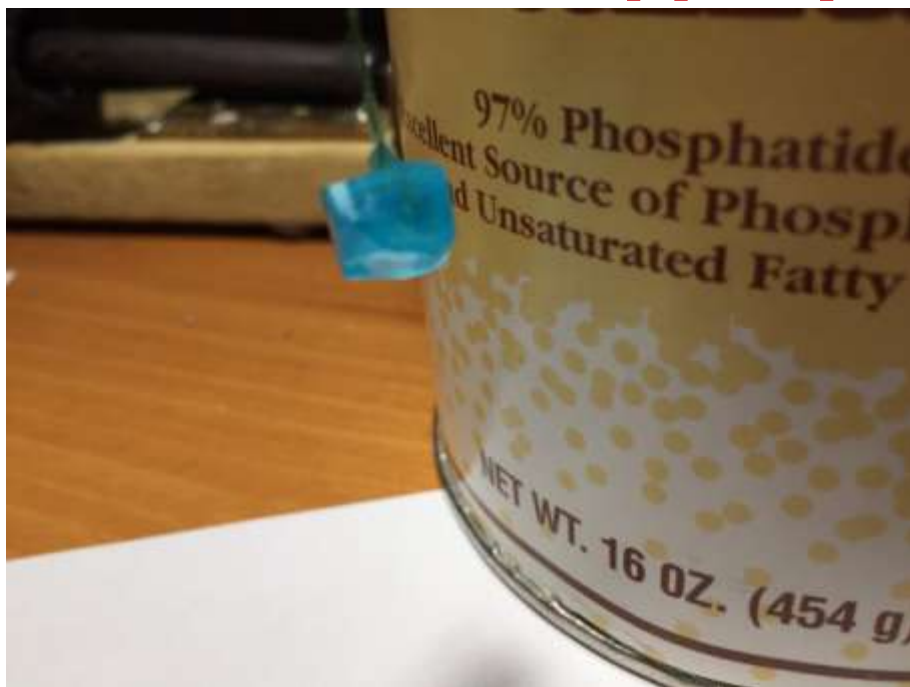
Время роста: одни сутки.

СУЛЬФАТ МЕДИ ЦЕЗИЯ ШЕСТИВОДНЫЙ



Соли	Растворимость при 25 С (в 100мл)	Растворимость при 100 С (в 100 мл)	Итоговая масса
Cs_2SO_4	180 г	220.3 г	5 г
CuSO_4	35.2 г	115 г	2.21 г

СУЛЬФАТ МЕДИ-ЦЕЗИЯ ШЕСТИВОДНЫЙ



Монокристалл

Размеры монокристалла:

15 мм в длину и примерно 5 мм в высоту.

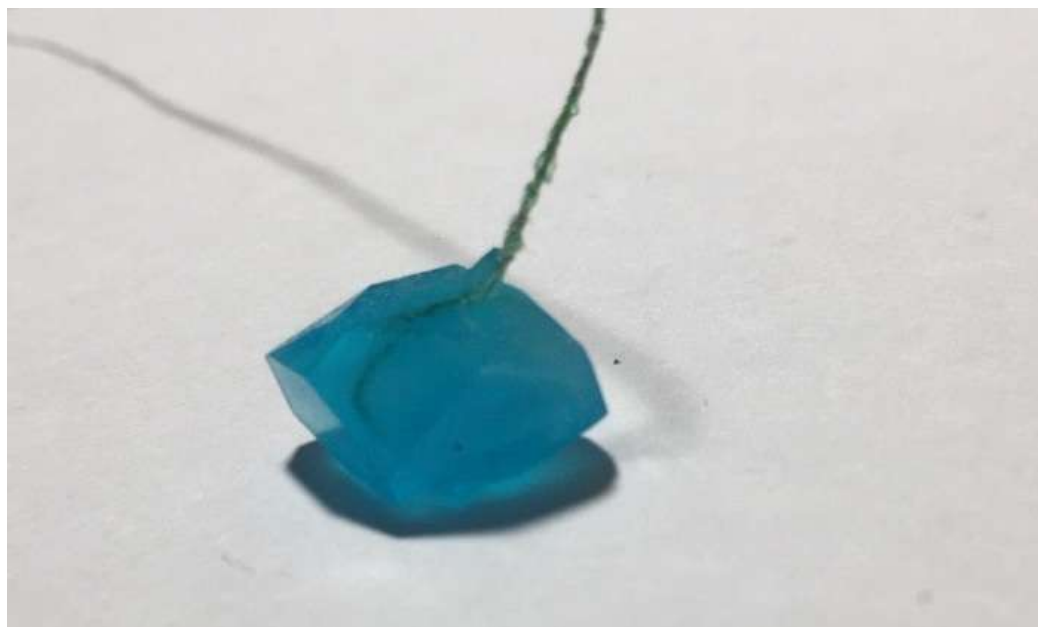
Время роста: 4 дня



Монокристаллы

Размеры:

Примерно 15 мм в длину



Монокристалл

Размеры монокристалла:

15 мм в длину и примерно
5 мм в высоту.

Время роста: 4 дня

ИТОГИ

- Успешная кристаллизация шестиводного сульфата меди (II) - цезия
- Успешная кристаллизация шестиводного хромата магния-аммония
- Получение как монокристалла, так и поликристалла
- Опыт работы с кристаллами

Вывод:

Глобальных отличий между кристаллизованными мною нестандартными солями и их аналогами нет, однако небольшая разница в формах и цвете всё таки присутствует. Было интересно самому кристаллизовать эти соли и увидеть результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сингонии кристаллов. [Электронный ресурс]. URL: https://sites.google.com/site/crystalsgrowing/basic_concepts/crystal_system (дата обращения 20.11.2017).
2. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. [Электронный ресурс]. URL: <https://slovar.wikireading.ru/1901412> (дата обращения 20.11.2017).
3. Позив М.Е. Технология минеральных солей. 4 изд. Ч. 1. - Л.: 1974, с. 566, 613. 632, 635, 640. 653
4. *Лидин Р.А.* Химические свойства неорганических веществ: Учебное пособие для вузов. — 3-е изд., испр. — М.: Химия, 2000. — 480 с.
5. Выращивание кристаллов. [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/crystalsgrowing/home> (дата обращения 20.11.2017).
6. Кристаллография (данные о физических свойствах кристаллов). [Электронный ресурс]. URL: <http://crystallography-online.com/structure/2214425> (дата обращения 20.11.2017).
7. С. Т. Жуков Химия-10/11класс Глава 17.Комплексные соединения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov/17.html> (дата обращения 20.11.2017).
8. Химическая энциклопедия - строение и свойства квасцов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1953.html> (дата обращения 20.11.2017).
9. Выращивание кристаллов. Сульфат- хромат магния калия. [Электронный ресурс]. URL:https://ru.crystals.info/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82-%D1%85%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F_ (дата обращения 10.04.2018).
10. Выращивание кристаллов. Сульфат меди калия. [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.crystals.info/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8\(II\)-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F_](https://ru.crystals.info/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8(II)-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F_) (дата обращения 10.04.2018).
11. Свободная энциклопедия Википедия. Сульфат марганца цезия. [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B0\(III\)-%D1%86%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F_](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B0(III)-%D1%86%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F_) (дата обращения 10.04.2018).
12. Методы разделения редкоземельных элементов. [Электронный ресурс]. URL: <http://msd.com.ua/metallurgiya-redkix-metallov/metody-razdeleniya-redkozemelnyx-elementov/> (дата обращения 20.11.2017).
13. Соли Туттона. Открытая энциклопедия Википедия. [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Tutton%27s_salt (дата обращения 20.11.2017).

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

