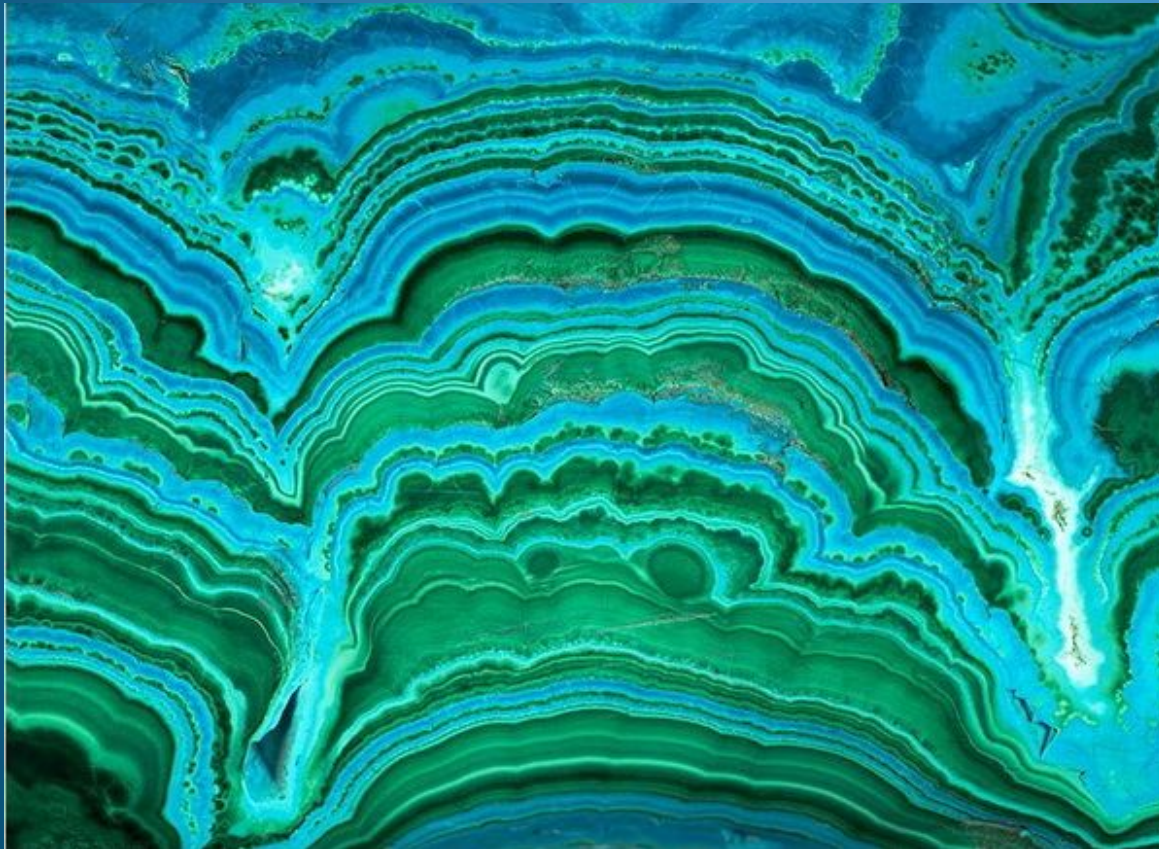


Синтез. Малахит.



Выполнили:
Ахметзянова Юлия
Ботвалинская Анастасия
Группа №08603а

Цель работы.

Синтезировать 3 г. малахита, рассчитать практический выход продукта и представить полученный результат.

Немного истории:

Малахит, являющийся одним из соединений меди, один из красивейших минералов.

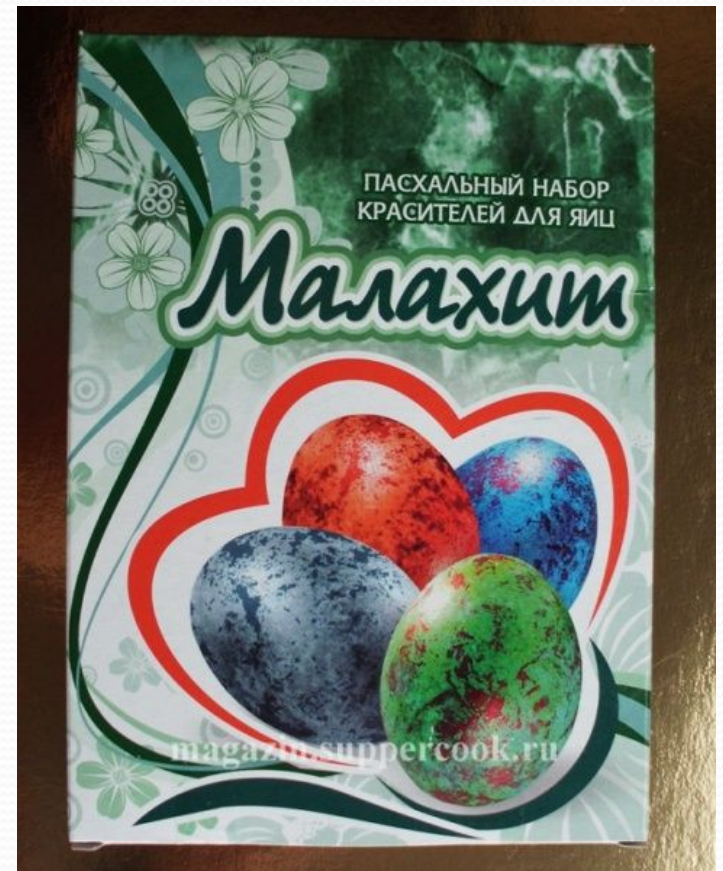
Окраска малахита очень богата оттенками от светло-зеленого, почти голубого, до темного, густо-зеленого тона с характерным черноватым отливом.



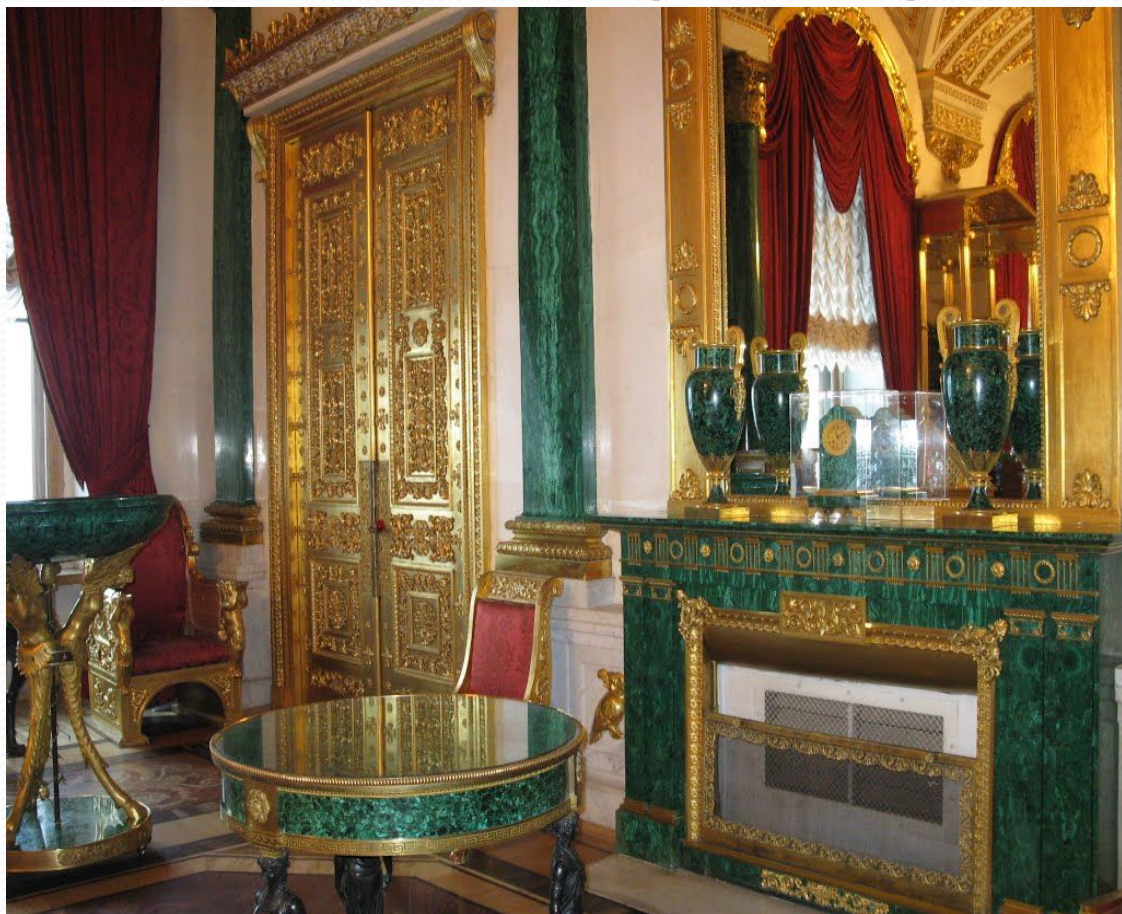
Яркая красота уральского камня произвела большое впечатление. Малахит быстро завоевал общие симпатии, стал модным камнем, сравнявшись в цене с дорогими самоцветами. Наряду с лучшими драгоценными камнями он употреблялся на мелкие изделия - бусы, броши, серьги, вставки для колец.



- Из маленьких кусков малахита изготавливались великолепные краски. Этот красивый камень служил для человека, прежде всего медной рудой, а также краской и химической добавкой в стекло.



- Этот минерал издавна привлекал внимание людей. Древние греки украшали малахитом нарядные здания и залы. В Древнем Египте из малахита изготавливали амулеты и украшения.



Основная информация:

Малахит - водный карбонат меди всех оттенков зеленого цвета, вплоть до черно-зеленого.

Номенклатура:

Русское - *дегидроксид-карбонат димеди.*

УРАК- *гидроксокарбонат меди (II)*

Тривиальное название – *малахит*

Стехиометрическая формула малахита:
(CuOH)₂CO₃

Классификация:

По составу - сложное кислородосодержащее вещество, основная соль двухвалентной меди.

По растворимости в воде (в г/100г) - нерастворимо

Плотность - 4 г/см³

Внешний вид - зеленые кристаллы.

По летучести - нелетучее.

По окислительно-восстановительным свойствам - слабый окислитель, слабый восстановитель.

Физико-химические свойства:

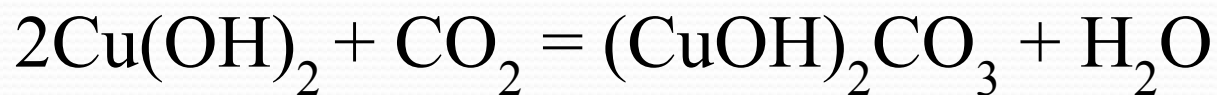
Встречается в виде зелёных, сросшихся кристаллов, но чаще всего в виде плотной зелёной массы. При нагревании свыше $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ он чернеет и превращается в черный порошок оксида меди. Не растворяется в холодной воде, разлагается кипящей водой, кислотами; реагирует с цианидом калия, солями аммония.



Способы получения:

В лаборатории можно получить вещество, по своему составу напоминающее малахит, можно следующим образом:

1. Пропускание углекислоты через суспензию гидроксида меди:



2. Реакция сульфата меди и гидрокарбоната натрия:



Необходимое оборудование и реагенты:

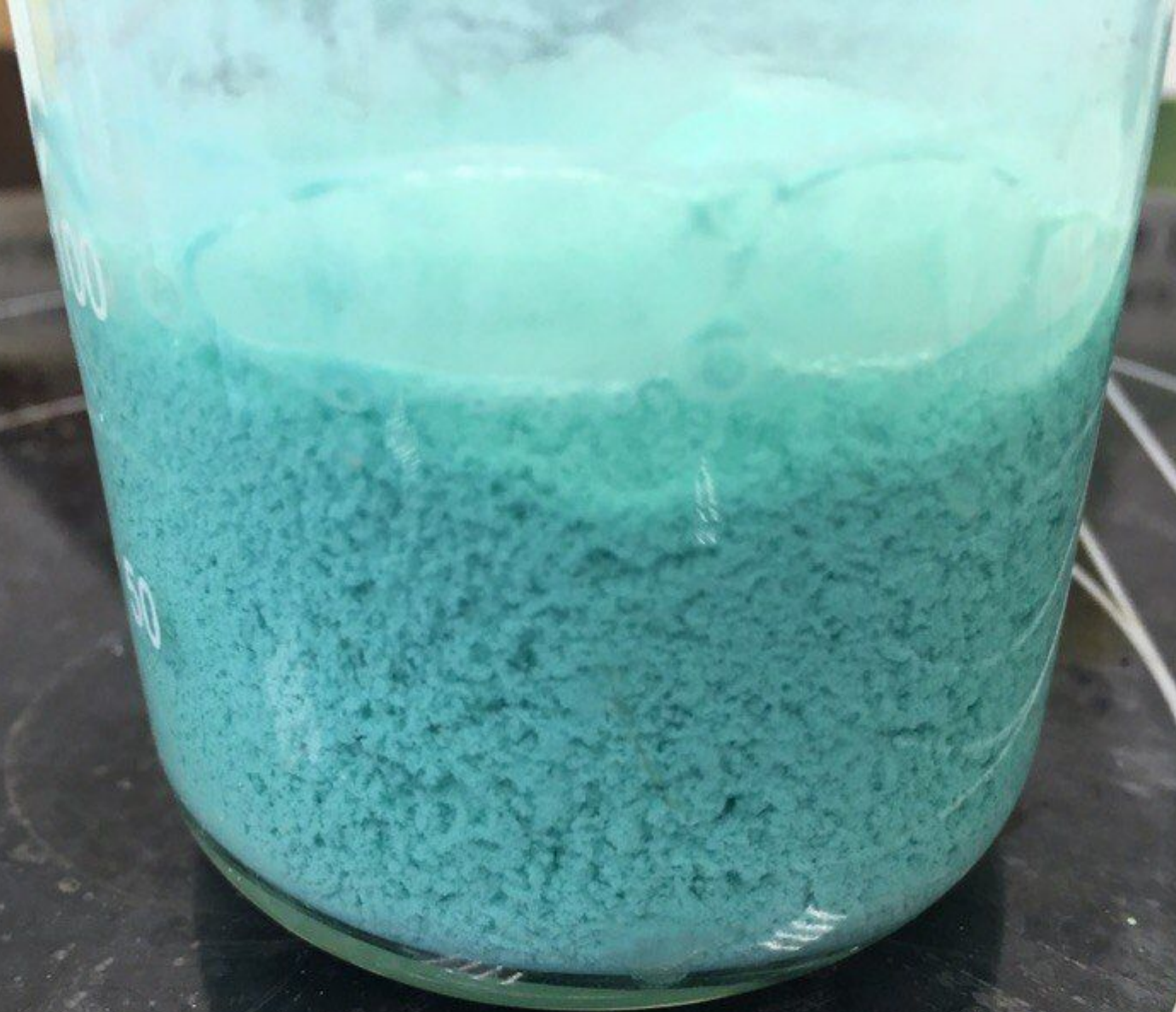
- 1) Фарфоровая ступка с пестиком,
- 2) термический стакан - 250 мл,
- 3) стеклянная палочка - 1,
- 4) фильтровальная бумага,
- 5) пробирка - 1,
- 6) воронка - 1,
- 7) электрическая плита,
- 8) CuSO_4 - 4,08,
- 9) NaHCO_3 - 4,368 г,
- 10) H_2O (дист.) - 100 мл

Ход работы:

- 1) В ступке смешали сухую соль CuSO_4 с гидрокарбонатом натрия.
- 2) В стакане нагрели воду (дист.) до кипения.
- 3) Смесь высыпали небольшими порциями в кипящую воду, быстро перемешивая. При этом наблюдается вспенивание.
- 4) Следующую порцию смеси вносили после прекращения вспенивания. Содержимое стакана кипятили 10-15 мин. В результате реакции образуется гидроксокарбонат меди.
- 5) Осадку дали отстояться, затем промывали.
- 6) Оставшийся раствор мы оставили в шкафу и сушили в течение недели.

**А теперь, что у нас
получилось...**









Проверка на ионы:

После двух промываний взяли пробу на полноту промывания от иона SO_4 : для этого в пробирку наливали небольшое количество данного раствора и приливали несколько капель хлорида бария. Белый осадок, характерный для иона SO_4 не образовался. Так же делали проверку на ионы Si^{2+} с помощью раствора аммиака.



Наши расчёты:

Исходя из наших расчетов для получения 3 грамм малахита нам понадобилось 4,08 г. CuSO_4 и NaHCO_3 4,368 г.

Но в ходе данного эксперимента мы получили соль массой 2,7 г.

Выход продукта составил 90 %.

Термодинамические

расчеты:

ΔH° :

В нашем примере, конечный результат получился равным **-10 620,2 кДж/моль**. Перед значением энтальпии отрицательный знак, а это означает, что реакция **экзотермическая**.

ΔS° :

Энтропия составила : **484,3 Дж/моль·К**

ΔG° :

Энергия Гиббса равна: **-2771 кДж/моль**

В нашем случае $\Delta H < 0$ и $\Delta S > 0$, следовательно, $\Delta G < 0$ и реакция возможна при любой температуре.

Вывод:

В ходе нашей работы мы использовали 4,08 грамм медного купороса и 4,368 грамм гидрокарбоната натрия. В итоге образовался 2,7 грамм малахита. выход нашего продукта составил 90 %. Рассчитаем абсолютную и относительную ошибки () соответственно.

Синтез проводился 4 раза. В первый раз в нашем веществе образовалась не та дисперсность. Во второй и третий раз мы перегрели наш продукт и он почернел. В четвертый раз опыт был проведен успешно.

Спасибо за внимание!

