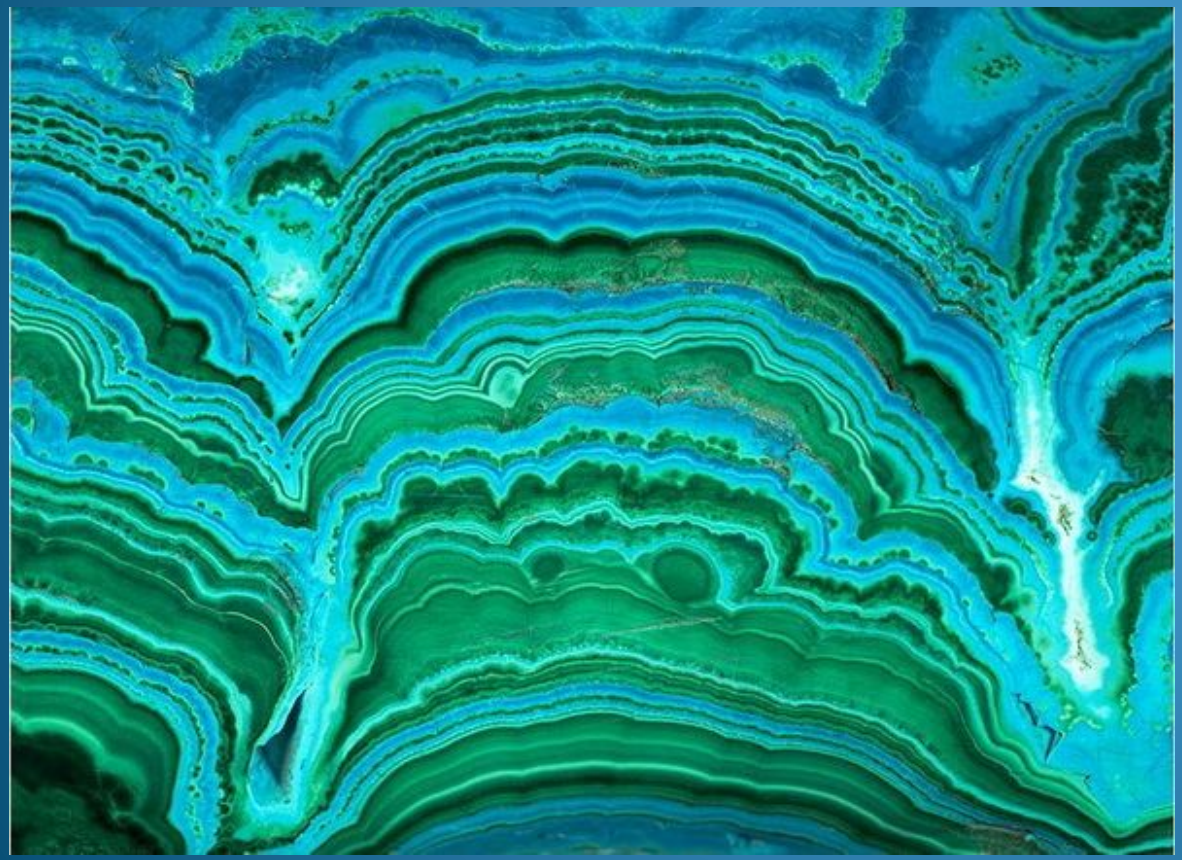
Синтез. Малахит.



Выполнили:
Ахметзянова Юлия
Ботвалинская Анастасия
Группа №08603а

Цель работы.

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

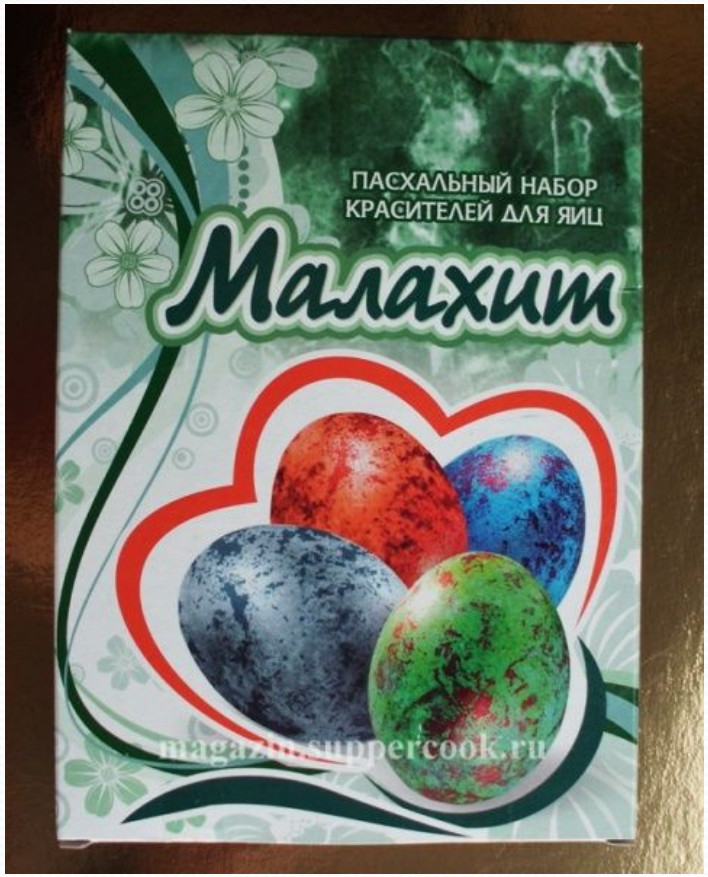
Немного истории:

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 изготовлялись 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 изготовляли амулеты и украшения.

Основная информация:

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

<u>Номенклатура:</u>

Русское - *дегидроксид-карбонат димеди.*

UPAK- *гидроксокарбонат меди (II)*

Тривиальное название –*малахит*

Стехиометрическая формула малахита: ***$(CuOH)_2CO_3$***

Классификация:

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

По растворимости 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 С° 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 суспензиюгидроксида меди:*

$$2Cu(OH)_2 + CO_2 = (CuOH)_2CO_3 + H_2O$$

2. *Реакция сульфата меди и гидрокарбоната натрия*:

$$2CuSO_4 + 4NaHCO_3 = (CuOH)_2CO_3 + 2Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

Необходимое оборудование и реагенты:

1)Фарфоровая ступкаспестиком,

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.

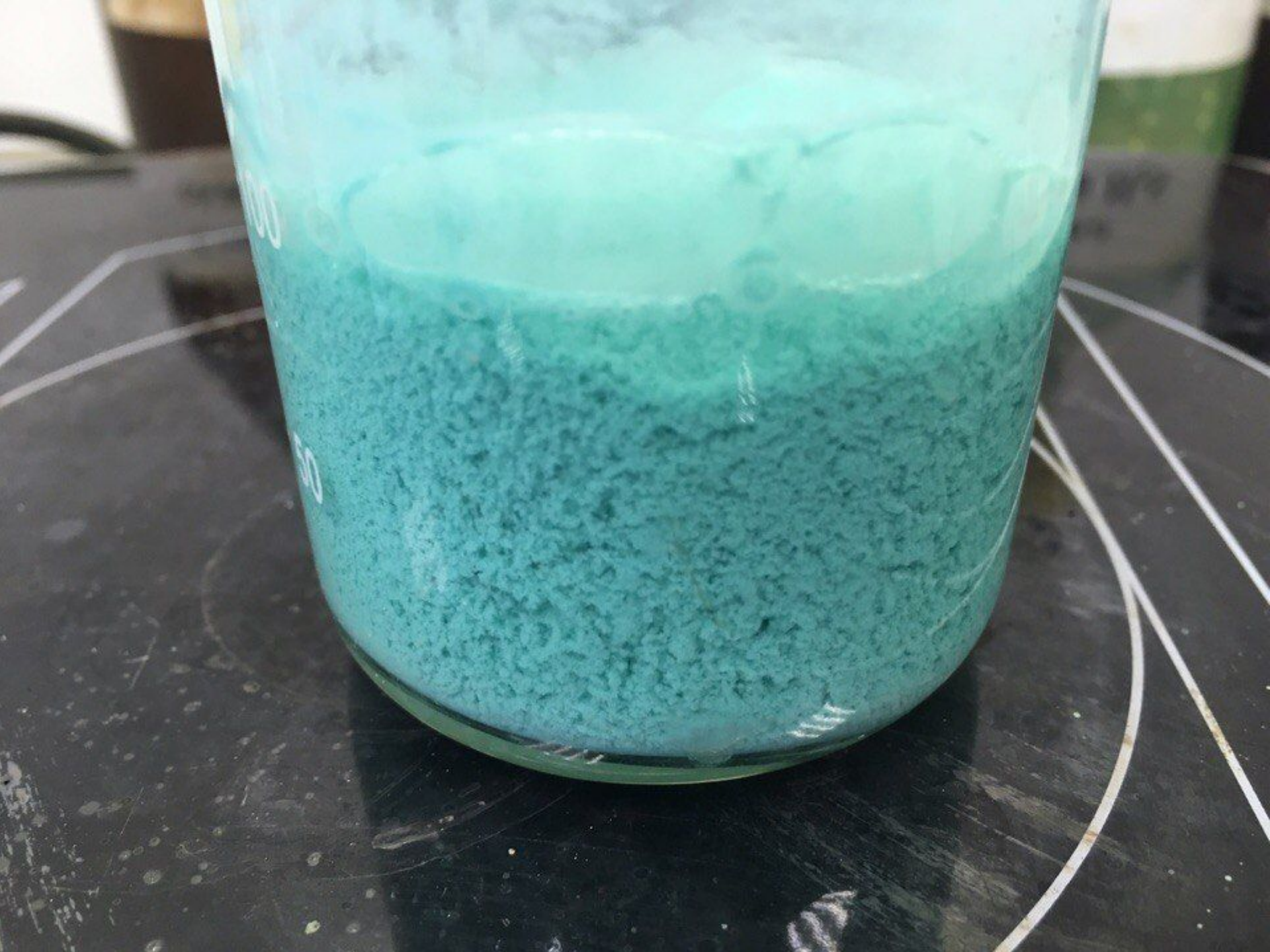
3) Смесь высыпали небольшими порциями в кипящую воду, быстро перемешивая. При этом наблюдается вспенивание.

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 Cu^{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 ΔH < 0 и ΔS > 0, следовательно, ΔG < 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!