

# **OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA CHIMIE**

**CLASA A IX-a**

**TURUL PRACTIC**

**17.03.2024**

**TOTAL: 30 puncte**

**Внимание: Все ответы записываются на рабочие листы.**

## **Меры охраны труда в химической лаборатории**

Для предотвращения несчастных случаев в химической лаборатории необходимо знать и соблюдать ряд правил охраны труда, которые вкратце изложены ниже:

- Обязательно носить защитные очки и халат;
- Лабораторные опыты проводят с малыми количествами веществ и с большой осторожностью, следуя указаниям соответствующей работы;
- Перед использованием реагентов внимательно прочитайте этикетку;
- По окончании опыта посуду промывают и ополаскивают дистиллированной водой и убирают рабочий стол;
- О любом несчастном случае в химической лаборатории необходимо немедленно сообщить преподавателю.

## СИНТЕЗ ОСНОВНОЙ СОЛИ - ГИДРОКСОКАРБОНАТА МЕДИ(II)

### Порядок работы:

1. Прочитайте ход работы. Проведите необходимые расчеты, выполните задания, запишите наблюдения, напишите уравнения химических реакций и расставьте стехиометрические коэффициенты.
2. Сформулируйте и запишите выводы.

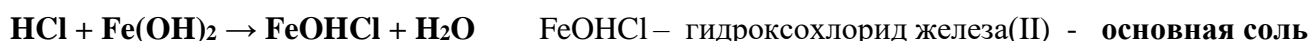
### Оборудование и реактивы:

Сухие соли  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{NaHCO}_3$ , дистиллированная горячая вода.

Весы, термостойкий стакан 400 мл, стакан 50 мл, стеклянная палочка, воронка Бюхнера, колба Бунзена, мерный цилиндр, фильтровальная бумага, промывалка с дистиллированной водой, ножницы.

Соли – химические вещества ионного строения, содержащие кислотный остаток и катион. Они образуются при нейтрализации кислоты основанием. В зависимости от природы кислотного остатка соли можно разделить на:

- *Нейтральные соли* - содержащие нейтральные остатки кислот, например:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ;
- *Кислые соли* - содержащие кислотные остатки с водородом, поскольку реакция нейтрализации прошла при избытке кислоты, например:  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{KHS}$ .
- *Основные соли* - содержащие вместе с кислотным остатком одну или несколько гидроксильных групп, поскольку реакция нейтрализации прошла при избытке основания. Например:



Название основных солей :  $\text{MgOHCl}$  - гидроксохлорид магния;  
 $\text{Fe}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$  - гидроксонитрат железа (III);  
 $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$  - дигидроксонитрат железа (III).

Известным примером основных солей является зеленый слой **гидрокарбоната меди(II)** состава  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  или  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , образующийся с течением времени на предметах из меди и сплавах меди при их контакте с влажным воздухом. Минерал **малахит** представляет собой светло-зеленый порошок и имеет тот же состав.

### Ход работы

**Баллы**

1) **Малахит или гидрокарбонат меди(II)** можно получить в результате реакции:

**2**



Определите и расставьте стехиометрические коэффициенты в приведенном выше уравнении реакции.

2) Рассчитайте по уравнению реакции, какие массы  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{NaHCO}_3$  необходимы для получения 2,22 г гидрокарбоната меди(II).

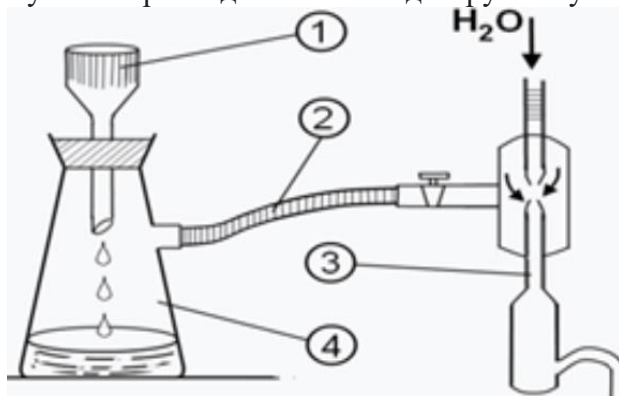
**4**

**Внимание!** Практически взвешенная масса  $\text{NaHCO}_3$  будет на 10% больше теоретически рассчитанной!

<p>3) Взвесьте рассчитанные навески <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math> и <math>\text{NaHCO}_3</math>. Запишите массы навесок.</p>	<b>2</b>
<p>4) Тщательно перемешайте навески <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math> и <math>\text{NaHCO}_3</math> в стакане емкостью 50 мл.</p> <p>Добавьте в большой стакан 20 мл горячей дистиллированной воды. В этот объем горячей воды постепенно, небольшими порциями добавляйте смесь солей, непрерывно помешивая. Наблюдается интенсивное выделение газа. Следующая порция солевой смеси добавляется после того, как процесс пенообразования замедлится. Содержимое стакана перемешивают в течение 10-15 минут для удаления <math>\text{CO}_2</math> из раствора.</p> <p>В результате реакции образуется <b>гидрокарбонат меди(II) – малахит</b>.</p>	<b>4</b>
<p>5) Дайте осадку отстояться, затем промойте 2 раза горячей дистиллированной водой путем декантации. <b>Декантация или осветление раствора</b> – это операция осаждения твердых частиц в растворе под действием силы тяжести.</p> <div data-bbox="475 1749 946 2168" data-label="Image"> <p>The image shows two 150 ml beakers. The top beaker is tilted, pouring a blue liquid into the bottom beaker. This illustrates the process of decantation, where a liquid is separated from a solid precipitate by pouring it into another container.</p> </div>	<b>2</b>

6) Раствор перемешивают и фильтруют с помощью воронки Бюхнера. В лаборатории для проведения вакуумной фильтрации обычно устанавливают устройство, состоящее из фарфоровой воронки Бюхнера (в которую помещают бумажный фильтр), установленной на колбе Бунзена. Выходная трубка колбы Бунзена присоединяется к водоструйному насосу.

6



Использование воронки Бюхнера для вакуумной фильтрации

1. воронка Бюхнера
2. резиновый шланг
3. водоструйный насос
4. колба Бунзена

#### Этапы вакуумной фильтрации

- Установка сосуда для фильтрации (колба Бунзена).
- Установка воронки Бюхнера.
- Вырезание бумажного фильтра нужного размера, не выходящего за края воронки Бюхнера.
- Подсоедините колбу Бунзена к водоструйному насосу.
- Смочите фильтровальную бумагу небольшим количеством воды. Включите источник вакуума и проверьте прилипание фильтровальной бумаги к воронке Бюхнера.
- Смесь, подлежащую фильтрации, выливается в центр воронки Бюхнера.
- Собранный на фильтровальной бумаге осадок промывают небольшим количеством воды для удаления примесей.
- Отсоедините колбу Бунзена от водоструйного насоса.

7) Полученный осадок вместе с фильтровальной бумагой извлекают из воронки Бюхнера.

2

Полученный осадок вместе с бумажным фильтром высушивают между несколькими листами фильтровальной бумаги и затем взвешивают. Осторожно удалите влажный бумажный фильтр и взвесьте и его.

Запишите полученные результаты и рассчитайте выход синтеза.

8) Предложите другие способы получения малахита.

2

9) Как диссоциирует малахит? Обоснуйте ответ химическими уравнениями.	<b>2</b>
10) Какими химическими свойствами обладает малахит. Обоснуйте ответ химическими уравнениями.	<b>2,5</b>
Выводы:	<b>1</b>
Правильность и аккуратность при выполнении практической работы	<b>0,5</b>