

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2019–2020 учебный год**

10 класс

ЗАДАНИЯ

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 2 часа. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

Задача экспериментального тура (50 баллов)

Задание. Проведите синтез медного купороса из карбоната меди, содержащего примеси.

Реактивы: загрязненный примесью песка карбонат меди (3г), 10%-ная серная кислота (плотность 1,065 г/мл).

Оборудование: химический стакан на 50 мл, кристаллизатор (емкость толстостенная для снега), мерный цилиндр, весы, фильтровальная бумага, воронка, стеклянная палочка для перемешивания, выпарительная фарфоровая чашка, колба для фильтрата (химический стакан), лист бумаги для сушки кристаллов.

Составьте план работы, рассчитайте необходимый объем раствора кислоты, теоретический выход медного купороса.

Внимание! Смешивать вещества нужно осторожно, небольшими порциями - возможно вспенивание.

Выпаривать раствор нужно не досуха (возможно частичное разложение!), а до появления первых кристаллов на поверхности раствора.

Для более полной кристаллизации раствор охладите в снегу. Кристаллы для более полного отделения от маточного раствора фильтруют. Для этого возможно более полно перенесите кристаллы из чашки на фильтр, уплотните, вставьте фильтр в колбу, профильтруйте. В чашку добавьте 1-2 мл предварительно охлажденной воды, соберите остатки кристаллов, перенесите на кристаллы в фильтре. Кристаллы вытряхните на сухой лист бумаги и высушите на воздухе.

Полученный продукт взвесьте, рассчитайте его выход в %% от теоретического.

В ответе представьте план, расчеты, описание хода работы (фиксация результата работы, наблюдаемых эффектов при выполнении операций, рисунок формы кристаллов, рисунок лабораторной установки проведения работы). При оценке будет учитываться аккуратность при работе, правильность взвешивания и качество продукта (он должен быть сухой, не прилипать к палочке, без примесей и признаков разложения)

Система оценивания:

1	План работы: 1. Рассчитать объем раствора кислоты	
---	--	--

	<p>2. Провести реакцию, для чего залить кислоту в колбу и добавить карбонат меди.</p> <p>3. Отфильтровать раствор от нерастворимых примесей.</p> <p>4. Упарить раствор в фарфоровой чашке до начала кристаллизации.</p> <p>5. Провести кристаллизацию, охлаждая чашку в кристаллизаторе со снегом</p> <p>6. Отделить кристаллы</p> <p>7. Высушить вещество</p> <p>8. Взвесить</p> <p>9. Убрать свое рабочее место</p> <p>10. Окончательно оформить отчет</p>	<p>По 1 баллу Итого 10 баллов</p>
2	<p>Аккуратность при работе</p> <p>1. Процесс смешивания</p> <p>2. Процесс выпаривания</p> <p>3. Процесс фильтрования</p> <p>4. Процесс взвешивания</p>	<p>По 3 балла Итого 12 баллов</p>
3	<p>Уравнение реакции</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuCO}_3 = \text{CuSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2 балла
4	$n(\text{CuCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{3}{123.5} = 0,0243 \text{ моль};$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{CuCO}_3) = 0,0243 \text{ моль};$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0243 \cdot 98 = 2.38 \text{ г};$	2 балла
5	$m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{р}} = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2.38 / 0,1 = 23,8 \text{ г}$	2 балла
6	$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 23,8 / 1,065 = 22,4 \text{ мл}$	4 балла
7	$n(\text{CuSO}_4) = 0,0243 \text{ моль};$ $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,0243 \cdot 250 = 6,075 \text{ г моль};$ <p>(теоретически)</p>	5 баллов
8	<p>Качество продукта, он должен быть сухой, не прилипать к палочке, без примесей и признаков разложения</p>	5 баллов
9	<p>Описание хода работы</p> <p>1. Фиксация результата работы,</p> <p>2. Фиксация наблюдаемых эффектов при выполнении операций,</p> <p>3. Рисунок формы кристаллов,</p> <p>4. Рисунок лабораторной установки проведения работы</p>	<p>По 2 балла Итого 8 баллов</p>
ИТОГО		50 баллов