



СИНТЕЗ ГАЛОГЕНИДОВ МЕДИ (I) И ЕГО ТРУДНОСТИ

Выполнила: Япина Анна, ученица 11Л класса

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры химии СУНЦ МГУ, к. х. н.
Морозова Наталья Игоревна

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- Синтезировать хлорид меди (I) и иодид меди (I)
- Выяснить какие трудности возникают при синтезе галогенидов меди (I)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ХЛОРИД МЕДИ (I)



ИОДИД МЕДИ (I)



МЕТОДИКА СИНТЕЗА

ХЛОРИД МЕДИ (I)

- Растворить 5 грамм $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в минимальном объеме воды
- Добавить KCl (KI)
- Присыпать рассчитанное количество сульфита натрия и подкислить серной кислотой

*Если осадок сразу не выпадает, медленно разбавить реакционную смесь

- Отфильтровать осадок на стеклянном фильтре, следя, чтобы он все время оставался под слоем жидкости. Промыть ацетоном до полного удаления воды. Быстро перенести во взвешенный бюкс или запаять во взвешенную ампулу.

ИОДИД МЕДИ (I)

РАСЧЕТЫ

- Растворимость $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (при 25 °C) = 22,3 г
- Берем навеску 5г. => Нужно растворить в $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{100 \cdot 5}{22,3} \text{ мл} \approx 22,5 \text{ мл}$
- Первое уравнение реакции: $2\text{CuSO}_4 + 5\text{KI} = 2\text{CuI} \downarrow + \text{K}[\text{I}(\text{I})_2] + 2\text{K}_2\text{SO}_4$
- Второе уравнение реакции: $\text{K}[\text{I}(\text{I})_2] + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KI} + 2\text{NaI}$
- Суммарное уравнение:
- $2\text{CuSO}_4 + \text{KI} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CuI} \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\nu(\text{CuSO}_4) = \frac{5 \text{ г}}{160 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,03125 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{KI}) = 0,015625 \text{ моль}$
- $m(\text{KI}) = 0,015625 \text{ моль} \cdot 166 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 2,6 \text{ г}$
- $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{0,03125}{2} \text{ моль} \cdot 126 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 2 \text{ г}$

ХОД РАБОТЫ

Синтез CuI

- Растворяем 5 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 22,5 мл воды
- Добавляем 2,6 г KI и подкисляем 20% H_2SO_4
- Добавляем 2 г Na_2SO_3

Наблюдения:

Выпал осадок, но цвет не белый, а коричнево-серый

- Отфильтровываем все что получилось

Наблюдения:

- Фильтрат зеленого цвета => **Вывод:** Медь окислилась до степени окисления +2, либо не восстановилась до степени окисления +1
- Твердый осадок темно-коричневого цвета => **Вывод:** Выпал йод



РАСЧЕТЫ

- Растворимость $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (при 25 °C) = 22,3 г
- Берем навеску 5г. => Нужно растворить в $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{100 \cdot 5}{22,3} \text{ мл} \approx 22,5 \text{ мл}$
- Первое уравнение реакции: $\text{CuSO}_4 + 4\text{KCl} = \text{K}_2[\text{CuCl}_4] + \text{K}_2\text{SO}_4$
- Второе уравнение реакции: $2\text{K}_2[\text{CuCl}_4] + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CuCl} \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{KCl} + 2\text{HCl}$
- Суммарное уравнение:
- $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CuCl} \downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
- $\nu(\text{CuSO}_4) = \frac{5 \text{ г}}{160 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,03125 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{KCl}) = 0,0625 \text{ моль}$
- $m(\text{KCl}) = 0,0625 \text{ моль} \cdot 74,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 4,7 \text{ г}$
- $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{0,03125}{2} \text{ моль} \cdot 126 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 2 \text{ г}$

ХОД РАБОТЫ

Синтез CuCl

- Растворяем 5 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 22,5 мл воды
- Добавляем 4,7 г KCl и подкисляем 20% H_2SO_4
- Добавляем 2 г Na_2SO_3

Наблюдения: Выпадает белый осадок (CuCl)

- Для фильтрования используем стеклянный фильтр
- Во время фильтрования промываем осадок ацетоном

Вывод: У нас получилось получить CuCl по данной методике

Получение CuCl

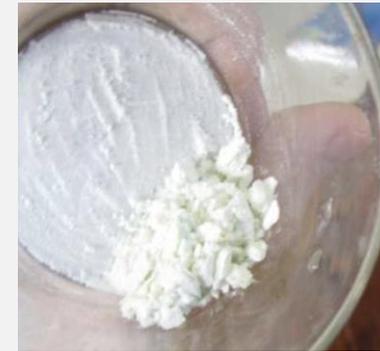


Растворяем CuSO_4 в минимальном количестве воды

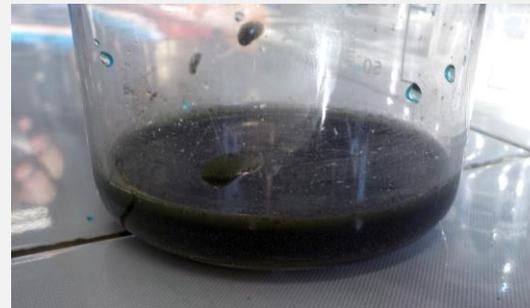
Получение CuI



Выпадает белый осадок CuCl



Отфильтрованный осадок CuCl



Выпадает коричнево-серый осадок

Ничего не вышло, выпал иод

ВЫВОДЫ

- По выбранной нами методике можно синтезировать CuCl
- Для синтеза CuI целесообразнее выбрать другую методику, так как с этой возникают некоторые трудности (например, выпал иод)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!