



Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур) Задача 6. Перспективный состав

Молодому химику, увлекающемуся вопросами альтернативной энергетики, принесли на анализ 10,0 г желтого вещества. Нагревание вещества не приводит к видимым изменениям до температуры около 800°C, вещество плавится без разложения при 900°C.

«Это вещество может составить конкуренцию свинец-содержащим перовскитам в солнечной энергетике», - подумал химик и исследовал оптический спектр вещества. Край поглощения вещества находится около 625-630 нм.

Вещество растворили в избытке азотной кислоты при умеренном нагревании. При этом выделилось 5,28 г жидкости бурого цвета, прекрасно экстрагируемой в неполярную фазу, и сформировался светлый осадок, окрашивающий лакмусовую индикаторную бумагу в красный цвет. После отделения и высушивания осадка при 300 °С получено 2,38 г желтого кристаллического продукта постоянного состава. Масс-спектрометрический анализ осадка показал, что он содержит элемент, встречающийся в природе, преимущественно, в виде сульфидов, простейший из которых используется человеком еще с древних времен для чернения посуды и в косметике.

Ученый решил попробовать синтезировать нанокристаллы этого вещества самостоятельно. Для этого он использовал белое вещество с ионным типом связи, водный раствор сильной кислоты, обладающей восстановительными свойствами, и желтоватое гигроскопичное вещество, которое может быть получено взаимодействием двух простых веществ. Полученный коллоидный раствор имеет желтый цвет, однако фотолюминесценция нанокристаллов наблюдается в голубой области.

Исследование фотокаталитических свойств нанокристаллов вещества показало их высокую каталитическую активность в реакции восстановления диоксида углерода.

1. Определите химический состав соединения, которое принесли ученому на анализ. Запишите уравнение реакции его взаимодействия с азотной кислотой. **(7 баллов)**
2. Запишите основные реакции, используемые в методике синтеза нанокристаллов данного вещества. **(3 балла)**

Всего – 10 баллов