



Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 7. Желтое вещество

Школьник нашел ампулу без этикетки с желтыми кристаллами игольчатой формы. Масса навески составила 3.2 г. В перчаточном боксе в атмосфере азота была взята навеска 1.0 г. Навеска перенесена в пробирку растворена в азотной кислоте (объем 10 мл, концентрация 40 масс.%). Раствор приобрел бурую окраску. При добавлении в пробирку 2 мл четыреххлористого углерода органическая фаза окрашивается в желтый цвет, а водный раствор становится практически бесцветным.

Опытным путем школьником установлено, что при добавлении к оставшейся порции избытка водного раствора сульфида аммония или тиомочевины наблюдается выпадение кристаллов черного цвета массой около 0.4 г, а при добавлении к такому же водному раствору 2 мл 1 М раствора иодида калия формируются желтые кристаллы массой 0.79 г.

Было установлено, что разложение желтого вещества происходит при температуре 690-700 К. При взаимодействии с подкисленным раствором $K[Vi_4]$ выпадает красный осадок. После этих наблюдений школьник вычислил состав желтого вещества.

Известно, что из желтого вещества могут быть получены квантовые точки. Коллоидный раствор квантовых точек в толуоле окрашен в желтый цвет. Квантовые точки люминесцируют под действием УФ-лазера, при этом цвет свечения вещества зависит от размера наночастиц. Так для наночастиц размером 6.5 ± 0.8 нм положение максимума фотолюминесценции составляет 510-520 нм.



1. Определите состав желтого вещества на основании проведенного химического анализа. Объясните все наблюдаемые явления и напишите уравнения реакций. **(8 баллов)**
2. Оцените величину энергетического перехода для квантовых точек желтого вещества, вызвав ответ в эВ. **(2 балла)**

Всего – 10 баллов