

Задача 2. Синтез неорганических наночастиц

Для получения этих нанообъектов использовали бесцветные кристаллы **X**, растворимые в воде. При нагревании на воздухе вещество **X** разлагается, превращаясь в желтый порошок **Y** и выделяя летучие продукты с резким специфическим запахом, среди них – летучую жидкость **A** (содержит 27.6% кислорода по массе), неограниченно растворимую в воде. Из 15.16 г **X** может быть получено 8.92 г **Y**. Далее 66.9 мг **Y** растворили в 1 мл органической кислоты **B** (содержит 76.6% углерода по массе и обесцвечивает бромную воду). Реакционную смесь нагрели до 90 °С в атмосфере азота. После того, как все вещество **Y** перешло в раствор, увеличили температуру и ввели в реакционную смесь по каплям рассчитанное количество триметилсилилсульфида. Через несколько минут наблюдали образование наночастиц **Z**.

1. Определите формулы веществ **A**, **B**, **X**, **Y**, **Z**, запишите уравнения всех описанных реакций. (6 баллов)
2. Рассчитайте массу триметилсилилсульфида, который ввели в реакцию. Предложите, каким образом можно варьировать размер наночастиц. Как называют подобные нанообъекты и где их используют? (3 балла)
3. Какое тривиальное название имеет вещество **X**? (1 балл)

Всего – 10 баллов

Решение

(автор – А.А.Дроздов)

X – $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, свинцовый сахар

Y – PbO

Z – PbS

A – ацетон $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

B – олеиновая кислота $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$

Размер квантовых точек варьируют, меняя концентрации, температуру, скорость добавления реагентов