



Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 1. Синтез нанопорошка

Два простых вещества X и Y взаимодействуют друг с другом с образованием Z. Однако такой способ не позволяет получить вещество Z в виде наноразмерного порошка.

Для получения нанопорошка Z использовали реагент X₂, который получили растворением X в кислоте X₁. При этом наблюдалось выделение бурого газа X₃, а раствор после кипячения обесцветился. Из раствора выделили бесцветные кристаллы X₂. Из 1.0 г X получено 1.57 г X₂ (выход реакции составил 99.7%).

Вещество Y для синтеза нанопорошка растворили в растворе гидроксида натрия, полученный раствор выпарили и нагревали в токе водорода до постоянной массы. Полученное при этом вещество Y₁ растворили в воде. Из 1.0 г Y образуется 2.4 г Y₁ (суммарный выход реакций синтеза Y составил 98.5%).

Синтез нанопорошка Z осуществляли следующим образом. К раствору X₂ добавили цитрат натрия, а затем прилили к нему при перемешивании избыток раствора Y₁. Образующийся продукт отделили центрифугированием. Он состоял из частиц размером 500 нм.

1. Назовите неизвестные вещества, запишите уравнения реакций. **(6 баллов)**
2. Какую роль играет цитрат натрия в синтезе нанопорошка Z? **(1 балл)**
3. При использовании недостатка реагента Y₁ образуется порошок, представляющий собой смесь двух веществ. Выскажите предположения о том, какие это вещества. Запишите уравнение реакции. **(2 балла)**
4. Какое применение находит нанопорошок Z? **(1 балл)**

Всего – 10 баллов