



Химия для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап)

Задача 1. Материалы для химических источников тока

Элемент X – один из наиболее часто используемых элементов в химических источниках тока. При взаимодействии простого вещества X с кислородом образуется вещество А белого цвета, принадлежащее к классу соединений I. Элементы, находящиеся в одной группе с элементом X, взаимодействуют с кислородом с образованием веществ других классов: элемент Y образует соединение В бледно-желтого цвета, принадлежащее к классу II, остальные элементы образуют соединения оранжевого или коричневого цвета, принадлежащие к классу III.

1. Определите неизвестные элементы и вещества, запишите уравнения описанных реакций, укажите названия упомянутых классов соединений. **(4,5 балла)**

Соединение С элемента X, принадлежащее к классу II, является перспективным материалом для химических источников тока из-за рекордного напряжения батареи и высокой плотности энергии. Однако, данное вещество является диэлектриком, поэтому электрохимические реакции могут проходить лишь на поверхности электрода. Возможным решением данной проблемы является создание проводящей суспензии наночастиц вещества С. Для исследования они были синтезированы следующим способом: простое вещество X массой 0,282 г растворили в 400 мл 96%-го этилового спирта (реакция 1), после чего в полученный раствор резко вливали 3 мл 37%-й перекиси водорода (реакция 2). После окончания реакции растворитель удаляли при помощи вакуумной перегонки.

2. Определите соединение С. Запишите общее уравнение реакции, проходящей при разряде такого металл-кислородного аккумулятора. **(1 балл)**
3. Запишите уравнения реакций 1 и 2. **(1,5 балла)**
4. Почему в синтезе наночастиц предпочтительнее перегонка при пониженном давлении? **(1 балл)**
5. Найдите массу полученного в результате синтеза вещества С. Выход примите равным 100%. **(0,5 балла)**
6. Рассчитайте ЭДС реакции из п. 2, если известно, что электрохимическая ячейка с таким количеством вещества С может запастись энергией в 11,42 кДж. **(1,5 балла)**

Всего – 10 баллов