

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2024-2025 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 класс

Задание 1

К раствору сульфата железа (III) был добавлен раствор карбоната калия. В результате образовался бурый осадок А, который отфильтровали и разделили на две части. В одну часть добавили концентрированный раствор гидроксида калия и продолжительное время нагревали. Осадок перешел в коллоидный раствор. В другую часть при нагревании добавили концентрированный раствор гидроксида калия и бром. При этом образовалось вещество красного цвета Б – сильный окислитель. К веществу Б добавили водный раствор аммиака. В результате реакции образовался бурый осадок А и выделился газ В.

- 1) Установите формулы веществ А, Б, В. Назовите эти вещества
- 2) Составьте уравнения четырех описанных реакций

Задание 2

Фуллерены представляют собой полые фигуры, поверхность которых выполнена из углеродных атомов. Внутри таких фигур можно поместить атом или молекулу, не связанную химическими связями с атомами углерода фуллерена.

В молекуле фуллерена находится атом инертного газа. При сгорании 7,4 г этого соединения объем образовавшегося газа составил 13,664 л (н. у.). Газ пропустили через избыток известковой воды. Масса выделившегося осадка составила 60 г. Сколько атомов углерода в молекуле фуллерена, и атом какого инертного газа введён в его структуру?

Задание 3

Для полного сгорания порции предельного ациклического углеводорода А, содержащей $1,5 \cdot 10^{22}$ молекул, требуется порция кислорода, содержащая $2,4 \cdot 10^{23}$ атомов. Известно, что углеводород А вступает в реакцию дегидрирования с образованием углеводорода Б. При окислении углеводорода Б подкисленным раствором перманганата калия образуется органическое вещество В и карбонильное соединение Г.

На основании данных условия задачи:

- 1) Установите молекулярную формулу углеводорода А
- 2) Составьте структурную формулу углеводорода А, которая однозначно отражает его химическое строение
- 3) Запишите уравнение реакции дегидрирования углеводорода А и составьте структурную формулу углеводорода Б
- 4) Запишите уравнение реакции окисления углеводорода Б подкисленным раствором перманганата калия.
- 5) Составьте схему электронного (или ионно-электронного) баланса в реакции окисления углеводорода Б, укажите окислитель и восстановитель
- 6) Назовите вещества А, Б, В, Г.

Задание 4

К 374 г 25%-ного раствора нитрата серебра добавили 80,2 г смеси бромидов натрия и рубидия. Осадок отфильтровали, а в оставшийся раствор опустили железную пластинку. После окончания реакции масса пластинки изменилась на 2,68 г. Рассчитайте массы бромидов в исходной смеси.

Задание 5

Два элемента, расположенные в одном периоде, образуют соединение X, в котором мольная доля одного из элементов равна 20 %, а массовая доля этого же элемента 16,47 %. Растворение данного вещества в растворах щелочей может сопровождаться образованием осадка, а может и не сопровождаться. Растворение же в растворах кислот сопровождается образованием осадка, кроме раствора единственной кислоты, где осадка не наблюдается.

- 1) Определите формулу вещества X.
- 2) Какая форма молекулы вещества X?
- 3) Укажите одну из областей его промышленного использования.
- 4) Составьте уравнения реакций вещества X с растворами кислот и щелочей с образованием и без образования осадка в каждом случае.