

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии
2021 - 2022 учебный год
9 класс
Максимальный балл - 46**

Задание 9.1.

Юный химик Петя решил совершить полет на воздушном шаре. Для наполнения его газом Пётр решил использовать водород. Для получения необходимого объема водорода он растворил металлическую дверную ручку в растворе щелочи.

Вопросы:

1. Какое количество водорода необходимо, чтобы заполнить воздушный шар диаметром 1 м при температуре 25⁰С (формула объема шара: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$).
2. Из какого металла сделана дверная ручка, если известно, что масса ручки – 384 г, она растворилась полностью (другими примесями можно пренебречь)
3. Какими еще способами можно было получить водород. Привести уравнения 4 принципиально различных способов получения водорода.
4. Найти массовую долю щелочи в растворе после реакции, если известно, что для растворения дверной ручки Петя использовал 2300 г 40% раствора едкого натра. (10 баллов)

Задание 9.2.

Бесцветный газ А с чесночным запахом (плотность А при нормальных условиях 3,48 г/л) довольно легко воспламеняется на воздухе. При сжигании 450 мл А образуется 2,3 г твёрдого вещества В и 0,54 мл жидкости С. Нагревание такого же количества А выше 500⁰С без доступа воздуха приводит к образованию двух простых веществ - твёрдого D массой 1,5 г и 675 мл газа Е. Объемы всех газов измерены при нормальных условиях.

1. Определите вещества А — Е.
2. Напишите уравнения реакций, указанных в задаче
3. Проведите подтверждающие расчеты.(7 баллов)

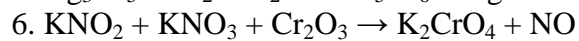
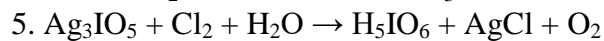
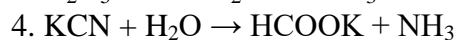
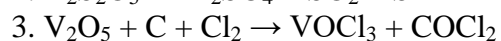
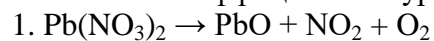
Задание 9.3.

Сплав М впервые получили в Древнем Риме при правлении императора Августа в первом веке нашей эры. Сейчас сплав М находит широкое применение в качестве конструкционного материала в машиностроении, технике и в ювелирных изделиях. В состав сплава помимо примесей входят два металла А и Б. Металл А имеет характерный красноватый цвет. При добавлении в раствор с катионами металла А избытка концентрированного раствора аммиака цвет становится темно-синим. Металл Б находится в периодической таблице элементов рядом с металлом А, его оксид белого цвета при нагревании желтеет, а при охлаждении снова белеет. Оксид металла Б способен растворяться в избытке гидроксида лития. В результате реакции металла А с большим избытком концентрированной кислоты В получается, среди прочего, газ Г. Металл Б может реагировать с разбавленной кислотой В с выделением газа Д. Пары металла Б реагируют при температуре 900⁰С с газом Г с образованием двух твердых вещества Ж и З, которые имеют одинаковую кристаллическую структуру. Соотношение масс молярных соединений Ж и З составляет около 1:1,2.

1. Напишите формулы и дайте систематические названия веществ А-З.
2. Запишите уравнения реакций, указанных в задаче.
3. Объясните, почему металлы А и Б реагируют с кислотой В по-разному.
4. Дайте название сплава М. (10 баллов)

Задание 9.4.

Расставьте коэффициенты в уравнениях следующих реакций:



(6 баллов)

Задание 9.5. (мысленный эксперимент)

В 6 пробирках находятся растворы 6 бесцветных растворов неорганических солей: нитраты серебра и свинца (II), гидроксид лития, бромид бария, иодид кальция и карбонат калия. Не используя дополнительных реактивов, распознайте их. Предложите план исследования. Напишите краткие ионные уравнения проведенных реакций. (13 баллов)