

Ставропольский край
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2017/18 учебный год

Химия
Теоретический тур
11 класс

Задание 1.

Белый порошок, бинарного соединения, содержащего атомы инертного газа X_1 разлагается при нагревании с образованием простого вещества, газа бледно-желтого цвета, с резким неприятным запахом, очень сильный окислитель X_2 и белого гигроскопичного порошка X_3 в соотношении 1:1. Массовая доля элемента X_2 в X_1 составляет 46,53%, а в X_2 – 36,71%.

X_1 реагирует с горячей водой с образованием газа X_4 , водный раствор которого является слабой кислотой и раствора вещества X_5 проявляющего кислотные свойства. Концентрированный раствор X_4 вызывает помутнение стекла. X_5 реагирует с горячим раствором гидроксида натрия с образованием нерастворимой соли X_6 , двух простых газообразных веществ X_7 , входящего в состав X_1 , и X_8 , и воды.

X_2 – очень активное вещество, реагирует с водой до 0 °С с образованием двух газов X_4 и X_9 . X_9 – бесцветные жидкость и газ выше 0 °С, выше 20 °С разлагается с образованием газов X_4 и X_8 в соотношении 1:2, степень окисления кислорода в X_9 равна 0.

X_7 - бесцветный газ с низкой реакционной способностью. Реагирует с сильными окислителями.

X_8 - бесцветный газ, в жидком состоянии голубой, в твердом – синий. Очень реакционноактивен, проявляет окислительные свойства.

Задания:

1. Определить и назвать все упомянутые вещества X .
2. Написать уравнения всех описанных реакций.
3. Привести 2 примера, характеризующих окислительные свойства X_2 .
4. Привести примеры, характеризующих окислительные свойства X_8 .

Задание 2.

Тонкоизмельченную смесь алюминия и железной окалины (Fe_3O_4), часто называемую термитом, применяют для сварки металлических изделий, поскольку при поджигании термита выделяется большое количество теплоты и развивается высокая температура. Рассчитайте минимальную массу термитной смеси, которую необходимо взять для того, чтобы выделилось 665.3 кДж теплоты в процессе алюмотермии, если теплоты образования

Fe_3O_4 и Al_2O_3 равны -1117 и -1670 кДж/моль. Составьте термохимическое уравнение.

Задание 3.

При полном сгорании $12,84$ г вещества В образовалось $8,1$ л CO_2 (измеренного при температуре 25°C и давлении 110 кПа), $2,16$ г воды и $8,28$ г карбоната калия. Определите брутто-формулу вещества В.

Задание 4.

Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей цепочке превращений:

