

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

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  равны  $-1117$  и  $-1670$  кДж/моль. Составьте термохимическое уравнение.

### Задание 3.

При полном сгорании  $12,84$  г вещества В образовалось  $8,1$  л  $\text{CO}_2$  (измеренного при температуре  $25^\circ\text{C}$  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:

