

## 8 класс

### Задание 1.

Сера образует ряд соединений с кислородом и галогенами (оксогалогениды серы, например,  $\text{SOCl}_2$ ), в которых атомы кислорода всегда имеют валентность II и связаны только с атомами серы, атомы галогенов (F, Cl, Br, I) всегда имеют валентность I и связаны только с атомами серы, а сера имеет валентность IV или VI и не образует связей сера-сера.

*Валентность – количество химических связей, которые образует атом.*

1. Сколько различных оксогалогенидов серы, молекулы которых содержат суммарно 4 атома, может существовать?
2. Один из оксогалогенидов серы имеет состав  $\text{S}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$ . Изобразите его структурную формулу, если известно, что в этой молекуле нет циклов (замкнутых последовательностей атомов, соединенных связями).
3. Каков состав оксофторида серы, молекула которого содержит 12 одинарных связей, но при этом ни одной двойной связи и ни одного цикла? Изобразите его структурную формулу.

Оксогалогенид серы массой 1,000 г при помещении в некоторый объем воды образовал раствор объемом 104,0 мл, в котором содержатся только серная кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) концентрацией 0,0751 моль/л и бромоводородная кислота ( $\text{HBr}$ ) концентрацией 0,0501 моль/л.

4. Определите формулу исходного оксогалогенида серы и рассчитайте, какая масса оксида бария необходима для нейтрализации полученного раствора. Приведите ваши расчеты.

### Задание 2.

Гидроксиды большинства металлов при прокаливании разлагаются с образованием оксида металла в той же степени окисления.

1. Запишите формулу гидроксида хрома (III) и уравнение реакции его разложения при нагревании.

В ходе разложения 1 моль вещества А – гидроксида двухвалентного металла – образовалось  $x$  грамм оксида, а при разложении  $x$  грамм вещества А образовалось 64,86 грамм оксида.

2. Определите формулу вещества А. Ответ подтвердите расчетом.
3. Какой цвет имеют вещество А и твердый продукт его разложения?

Иногда при прокаливании гидроксидов степень окисления металла все же меняется. При нагревании гидроксида церия (III) на воздухе образуется оксид церия (IV) и ещё одно вещество, жидкое при стандартных условиях.

При нагревании гидроксида железа (II) без доступа воздуха получается оксид железа, в котором мольная доля атомов железа составляет 42,9%. В этой реакции помимо оксида железа образуется одно жидкое при стандартных условиях вещество и одно газообразное при стандартных условиях простое вещество.

4. Запишите уравнения обеих описанных реакций.

### Задание 3.

В 1774 году английский химик Джозеф Пристли с помощью разложения оранжевого твердого вещества **A** в закрытом сосуде получил газ **X**, который сам Пристли в своих трудах называл «бесфлогистонным воздухом». Остатком от разложения вещества **A** в эксперименте Пристли является металл **B**, находящийся в жидком агрегатном состоянии при комнатной температуре.

1. Приведите формулы веществ **A**, **B** и **X**, запишите уравнение реакции, протекающей при разложении вещества **A**.

Тремя годами ранее газ **X** также был получен химиком Карлом Шееле при действии серной кислоты на пиролюзит – минерал, основным компонентом которого является оксид марганца (IV). Однако Шееле опубликовал свои результаты значительно позже, чем Пристли, поэтому первооткрывателем **X** обычно считается последний. Помимо газа **X**, Шееле за годы своей работы открыл множество различных веществ. Например, в 1774 году, действуя на пиролюзит соляной кислотой, он получил желто-зеленый газ **Y**.

2. Приведите формулу вещества **Y**, а также запишите уравнения реакций, протекающих при растворении пиролюзита в серной и соляной кислотах.

Газ **Z**, имеющий тот же качественный состав, что и газ **X**, является сильным окислителем и в настоящее время используется для обеззараживания воды.

3. Приведите формулу газа **Z**.

### Задание 4.

Юный химик Рашид раздобыл порошок простого вещества **X** и блестящие гранулы простого вещества **Y**. Он провел с ними несколько опытов.

В первом опыте он нагревал 10,00 г порошка **X** с 5,00 г **Y**, после чего всю реакционную смесь поместил в раствор HCl. Оказалось, что весь продукт

реакции (вещество **U**) растворился (при этом выделился газ **Z** с запахом тухлых яиц), однако на дне осталось 1,09 г не вступившего в реакцию **X**.

1. Рассчитайте массовые доли элементов, образующих вещество **U**.
2. Определите формулы веществ **U** и **Z**. Запишите уравнения реакций получения **U** и взаимодействия **U** с  $\text{HCl}$ .
3. Рассчитайте объём газа, который выделился в описанном опыте при н.у.
4. Какой объём газа выделился бы, если бы было взято 10,00 г **Y** и 5,00 г **X**?