

Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный этап
9 класс

Задание 1.

- 1) Предложите формулы трех оксидов металлов, каждый из которых способен взаимодействовать с двумя остальными. Приведите уравнения соответствующих химических реакций. Укажите условия их протекания. Назовите образующиеся соединения.
- 2) Каждое из четырех веществ, одно из которых является кислотой, одно – основанием и два – солями, способно взаимодействовать с тремя остальными. Предложите формулы таких веществ. Приведите уравнения соответствующих химических реакций. Укажите условия их протекания. Назовите образующиеся соединения.
- 3) Каждое из четырех веществ, одно из которых является простым веществом, два – кислотами и одно – основанием, способно взаимодействовать с тремя остальными. Предложите формулы таких веществ. Приведите уравнения соответствующих химических реакций. Укажите условия их протекания. Назовите образующиеся соединения.

Задание 2.

Метан (CH_4) составляет главную часть природного газа, используемого в качестве топлива. Ацетилен (C_2H_2) широко применяется для сварки и резки металлов. При горении ацетилена в кислороде температура пламени достигает 2800°C . Это значительно более высокая температура, чем при сгорании водорода или метана в кислороде.

Вычислите массовые доли метана и ацетилена в смеси, если известно, что в этой смеси соотношение общего числа атомов углерода к общему числу атомов водорода составляет 2:3. Приведите уравнения реакций горения метана и ацетилена в кислороде.

Задание 3.

Смесь железных и цинковых опилок массой 23,75 г обработали 219,3 мл 19,6%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,14 г/мл. Для нейтрализации избытка кислоты потребовалось 100 мл раствора гидрокарбоната калия с концентрацией 2,0 моль/л. Определите массовые доли металлов в исходной смеси и объем газа (н.у.), выделившегося при растворении металлов.

Задание 4.

Элементы X, Y и Z расположены в одном периоде Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Элемент X образует простое вещество А – порошок лимонно-желтого цвета, элемент Y – желто-зеленый

газ **B**, элемент **Z** – воскообразное вещество **C** белого цвета с желтоватым отливом, причем $M(B) : M(C) : M(A) = 1 : 1,7465 : 3,6056$.

Вещества **A**, **B**, **C** растворяются в горячем 40% растворе гидроксида калия (реакции 1-3), при этом растворение **C** сопровождается выделением бесцветного ядовитого газа, а в растворе образуется соль кислоты **D**. При взаимодействии **B** и **C** в зависимости от соотношения могут образоваться два бинарных соединения (реакции 4 и 5), при обработке которых раствором гидроксида калия образуются соли кислот **E** и **F**, соответственно (реакции 6 и 7). При сплавлении **A** и **C** образуется сложная смесь бинарных соединений, среди которых преобладает **G** зеленого цвета с массовой долей более тяжелого элемента 43,64%, используемое в производстве спичек.

1. Определите элементы **X**, **Y**, **Z**. Расположите данные элементы в порядке увеличения радиусов их атомов.
2. Определите простые вещества **A**, **B**, **C**, ответ подтвердите расчетом.
3. Приведите молекулярные формулы кислот **D**, **E**, **F**. Назовите их.
4. Запишите уравнения реакций 1-7.
5. Рассчитайте брутто-формулу вещества **G**. Какая реакция протекает при поджигании спички, если осуществляется взаимодействие между **G** и одним из продуктов реакции 2? Запишите соответствующее уравнение.

Задание 5 (эксперимент).

В пробирках без этикеток находятся растворы веществ: гидроксид калия, хлорида меди (II), хлорида бария, сульфата меди (II). Распознайте, в какой пробирке находится каждое вещество, не используя других реактивов. Составьте план-схему распознавания этих веществ. Укажите признаки реакций. Напишите необходимые уравнения реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.