

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ. 2016–2017 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

В итоговую оценку из 6-ти задач засчитываются 5 решений, за которые участник набрал наибольшие баллы, то есть одна из задач с наименьшим баллом не учитывается.

**Задача 1. Полезная соль**

Нерастворимая в воде соль **X** входит в состав множества полезных веществ – белых красок, огнеупорных материалов, жидкостей для бурения скважин, контрастных веществ для рентгенографии. Она состоит из трёх элементов, один из которых – сера. При прокаливании с избытком угля **X** превращается в растворимую соль **Y**, которая состоит всего из двух элементов в равных количествах. Массы элементов в **Y** отличаются в 4,28 раза.

- 1) Определите формулы солей **X** и **Y**.
- 2) Напишите уравнения реакций  $X \rightarrow Y$  и  $Y \rightarrow X$ .
- 3) Предложите три способа получения **X** из веществ, принадлежащих к разным классам соединений.

**Задача 2. Неполные уравнения реакций**

Ниже приведены уравнения химических реакций, в которых пропущены некоторые вещества и коэффициенты. Заполните все пропуски.

- 1)  $\dots + Br_2 = S + 2\dots$
- 2)  $2NaCl + 2\dots = \dots NaOH + \dots + Cl_2$
- 3)  $\dots + 5O_2 = 3CO_2 + \dots H_2O$
- 4)  $Pb_3O_4 + 4\dots = \dots + 2Pb(NO_3)_2 + \dots H_2O$
- 5)  $\dots NaHCO_3 = Na_2CO_3 + \dots + H_2O$

**Задача 3. Опыты со стружкой**

Кальциевую стружку массой 4,0 г прокалили на воздухе, а затем бросили в воду. При растворении стружки в воде выделилось 560 мл газа (н. у.), который практически не растворяется в воде.

- 1) Запишите уравнения реакций.
- 2) Определите, на сколько граммов возросла масса стружки при прокаливании.
- 3) Рассчитайте состав прокалённой стружки в массовых процентах.

**Задача 4. Неизвестная соль**

Неизвестная соль образована двумя ионами с электронной конфигурацией аргона. Известно, что при внесении её в водный раствор нитрата серебра выпадает осадок, при действии на неё соляной кислотой выделяется газ, а водный раствор карбоната натрия не вызывает никаких изменений.

- 1) Назовите соль. Запишите электронную конфигурацию ионов, входящих в состав соли.
- 2) Запишите уравнения описанных реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.
- 3) Предложите два способа получения этой соли. Запишите уравнения реакций.

### Задача 5. Неизвестный металл

В кабинет химии принесли кусочек серебристо-белого неизвестного металла. Учитель поручил сделать анализ металла одному из учеников. Ученик составил план исследования. Когда атмосферное давление стало равно 760 мм рт. ст., ученик охладил установку до  $0^{\circ}\text{C}$  и приступил к анализу металла.

Взяв точную навеску металла – 1,00 г, он растворил его в соляной кислоте. При этом выделился водород объёмом 2,49 л. Этого стало достаточно для идентификации металла.

- 1) На основе экспериментальных данных определите металл. Напишите уравнение реакции.
- 2) Почему важно учитывать в данном исследовании атмосферное давление и температуру?
- 3) Какими дополнительными реакциями можно подтвердить идентификацию металла?

### Задача 6. Газ, не поддерживающий горение

В прибор, изображённый на рисунке 1, поместили гранулы вещества **X** и налили жидкость **Y**. После того как открыли кран, жидкость **Y** опустилась из воронки в нижнюю часть прибора и пришла в соприкосновение с веществом **X**, началась реакция, сопровождающаяся выделением бесцветного газа **Z**. Газ **Z** собрали в колбу способом вытеснения воздуха (см. рис. 1).

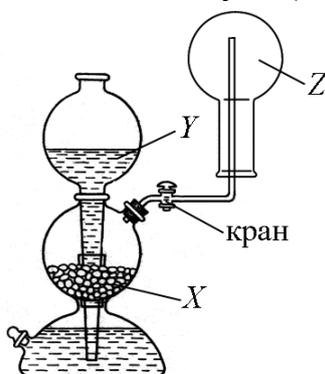


Рисунок 1

В колбу, заполненную газом **Z**, внесли горящую свечу (см. рис. 2), при этом свеча погасла. Однако, когда свечу вынесли из колбы, она снова загорелась.

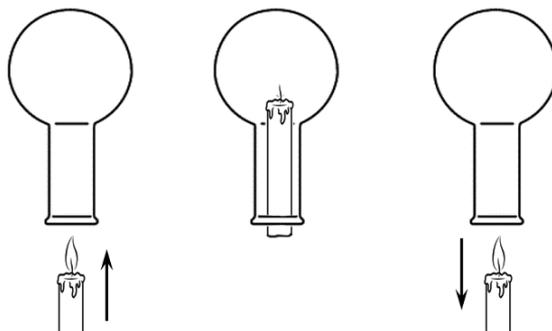


Рисунок 2

- 1) Какой газ получали в приборе, изображённом на рисунке 1? Как называется этот прибор?
- 2) Что могут представлять собой вещества **X** и **Y**? Напишите уравнение возможной реакции между **X** и **Y** с образованием **Z**.
- 3) Объясните опыт со свечой. Почему свеча гасла, когда её вносили в колбу, и снова разгоралась, когда её выносили из колбы? Как долго можно продолжать этот опыт?
- 4) Согласно правилам техники безопасности перед проведением опыта со свечой необходимо проверить газ **Z** «на чистоту». Что это значит? Как это осуществить? Что может произойти, если пренебречь этим правилом безопасности? Ответ поясните.