

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
 ПО ХИМИИ. 2020–2021 учебный год
 ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Задача 1. Полезная соль

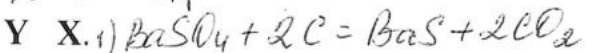
Нерастворимая в воде соль **X** входит в состав множества полезных веществ – белых красок, огнеупорных материалов, жидкостей для бурения скважин, контрастных веществ для рентгенографии. Она состоит из трёх элементов, один из которых – сера. При прокаливании с избытком угля **X** превращается в растворимую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

$Y - Ba, \text{ т.к. } M(Me) = 3 \cdot 24 : 28 = 137 \text{ г/моль}$

1) Определите формулы солей **X** и **Y**.

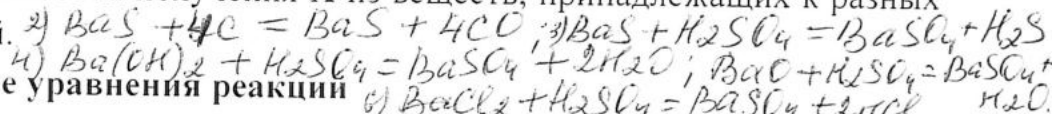
$X - BaSO_4$

2) Напишите уравнения реакций **X** **Y** и **Y** **X**.



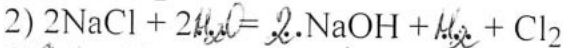
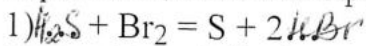
10б.

3) Предложите три способа получения **X** из веществ, принадлежащих к разным классам соединений.

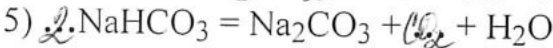
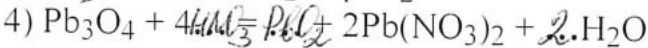
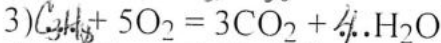


Задача 2. Неполные уравнения реакции

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



10б



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.

2б

1) Запишите уравнения реакций. 1) $2CaO + O_2 \rightarrow 2CaO$; 2) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

2) Определите, на сколько граммов возросла масса стружки при прокаливании.

3) Рассчитайте состав прокалённой стружки в массовых процентах.

Задача 4. Неизвестная соль

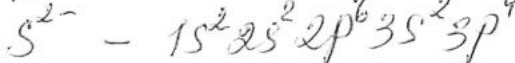
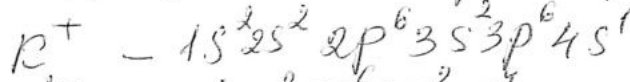
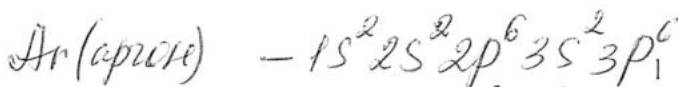
Неизвестная соль образована двумя ионами с электронной конфигурацией аргона. Известно, что при внесении её в водный раствор нитрата серебра выпадает осадок, при действии на неё соляной кислотой выделяется газ, а водный раствор карбоната натрия не вызывает никаких изменений.

1) Назовите соль. Запишите электронную конфигурацию ионов, входящих в состав соли.

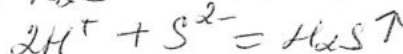
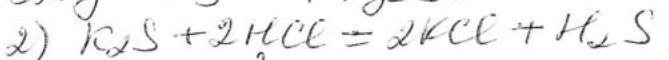
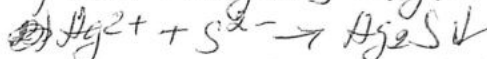
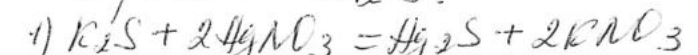
2) Запишите уравнения описанных реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.

4б

3) Предложите два способа получения этой соли. Запишите уравнения реакций.



условиям задачи удовлетворяет K_2S .



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°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).

*В аппарате Киппа
попытали водород.
25 (водород не поддер-
живает горение.)
Zn + 2HCl = ZnCl₂ + H₂↑*

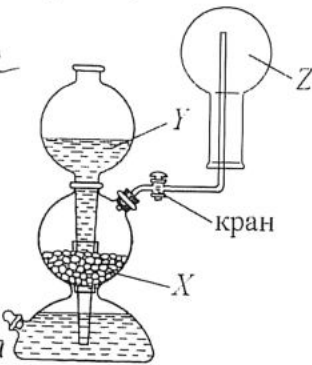


Рисунок 1

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

*4Б. H₂ не поддер-
живает горение,
но сам горит
бесцветным пла-
менем.*

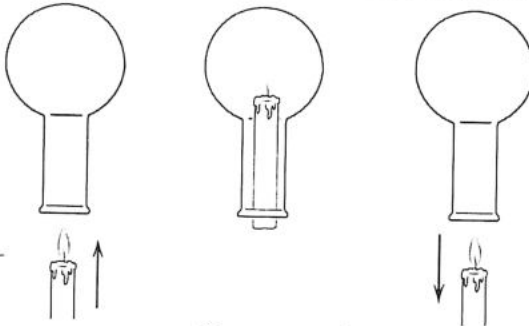


Рисунок 2

*Чистый водород горит с характерным звуком
"пук", а "грязный" взрывается (прыгает вверх).*

- 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.