

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ
2016-2017 учебный год
9 класс**

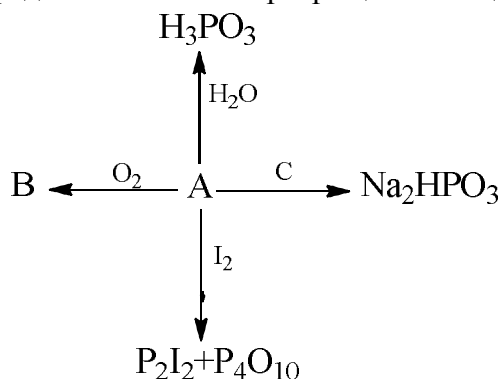
Задача 9-1.

Распространенный в природе минерал кальция при нагревании до 200°C теряет в массе 3,6 г. при исходной массе 17,2 г. и молярной массе 172 г/моль. После дальнейшего нагрева до 1000°C масса белого остатка равна 5,6 г. Известно, что этот белый твердый остаток бурно реагирует с водой с выделением большого количества теплоты и образованием белого плохо растворимого в воде порошка.

1. Напишите формулу вещества. Обоснуйте свой ответ расчетами. Напишите уравнения процессов, проходящих при нагревании минерала.
2. Где применяют загаданный минерал кальция?
3. Определите массу воды, которая прореагирует с 5,6 г. белого вещества, оставшегося после нагревания минерала до 1000°C .

Задача 9-2.

Вам предлагается схема превращений вещества А:



1. Проанализировав схему, определите и напишите формулы веществ А, В и С.
2. Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. Предложите способ получения гидрофосфата кальция (CaHPO_4) из вещества А.

Задача 9-3.

Для промышленного получения серной кислоты оксид серы (VI) растворяют не в воде, а в безводной серной кислоте. Полученную жидкость называют олеум. Дальнейшее ее разбавление водой как раз дает серную кислоту.

1. Определите массу 20% олеума, который можно получить, имея в распоряжении 1 тонну серы (серная кислота, нужная для растворения оксида, получается из этой же серы). Напишите уравнения протекающих при этом реакций.
2. Какой объем воды нужно прибавить к синтезированному олеуму, чтобы получить 76% серную кислоту.
3. Почему при промышленном синтезе оксид серы растворяют не в воде, а в серной кислоте?

Задача 9-4.

Наличие инертных газов в атмосфере Земли впервые обнаружили лорд Рэлей и У. Рамзай. Открытие было опубликовано в 1894. Воспроизведем ход опыта Рэля и Рамзая.

Было взято 10 л обезвоженного воздуха, измеренного при нормальных условиях. Сначала воздух многократно пропустили через раскаленную медь. После измерения при нормальных условиях его объем составил 7,905 л. Затем остаток многократно пропустили через трубку с раскаленным магнием (осталось 103 мл), а затем так же много раз через трубку с раскаленным оксидом кальция. Остаток составил около 100 мл. Плотность полученного газа по водороду составила примерно 19 (не считайте это число точным). Газу дали название аргон, что значит «недеятельный».

1. Напишите реакции, которые происходили во время описанных опытов.
2. Определите объемный состав воздуха, основываясь на приведенных данных.
3. После успешного опубликования результатов ученые задумались: открытая ими субстанция – это газ или смесь газов? Было собрано несколько литров того, что они называли «аргон» (сегодня мы знаем, что это смесь), и проведена серия экспериментов, позволившая выделить из этой смеси другие инертные газы. Технически эксперименты были основаны на различиях в физических свойствах газов. Предположите, что сделали Рэлей и Рамзай, и каким образом они разделили смесь инертных газов. Кстати, этот прием используется в современной промышленности для получения чистых газов из воздуха.
4. Дайте объяснение, почему атомная масса открытого газа оказалось равной 19, ведь атомная масса аргона равна 18,1?

Задача 9-5.

В аналитической практике для определения углерода в различных материалах широко используется метод сжигания образца в токе чистого кислорода при 1000°C.

При этом весь углерод, содержащийся в пробе, переходит в углекислый газ. Для определения углерода в стали взяли навеску сплава массой 5 г. Произвели сжигание в кислороде и измерили объем выделившегося углерода при температуре 23°C и атмосферном давлении. Он составил 160 мл.

1. Определите массовую долю углерода в стали.
2. Эту же сталь массой 10 г. прокалили на воздухе при температуре 1200°C. После этого масса стали уменьшилась на 0,043 г. Определите содержание углерода в стали после прокаливания.
3. Напишите уравнения процессов, протекающих в п. 1 и 2.

Примечание. Для нахождения количества вещества углекислого газа используйте уравнение Клапейрона-Менделеева

$$pV = nRT.$$