

**Задания 2-го этапа всероссийской олимпиады школьников по химии
2020 – 21 учебный год**

10 класс

Задача 10.1

При некоторой температуре приготовили 474,48 г насыщенного раствора карбоната натрия, в котором на 27 карбонат-анионов приходится 500 молекул воды. Раствор разлили в две колбы. К раствору в первой колбе добавили избыток раствора сульфата железа (III). К раствору во второй колбе добавили 270 г раствора азотной кислоты, также взятой в избытке. При этом соотношение количеств молекул газа, выделившихся из первой и второй колб, равно 1:2, соответственно. Определите массовую долю нитрата натрия в конечном растворе во второй колбе. (Принять, что степень диссоциации сильных электролитов в растворе равна 100%. Число Авогадро принять равным $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹).

(10 баллов)

Задача 10.2

Органическое вещество массой 5,7 г сожгли в избытке кислорода и получившуюся смесь продуктов реакции последовательно пропустили через трубку с оксидом фосфора (V) и гидроксидом калия. Масса трубки с оксидом фосфора (V) увеличилась на 8,1 г, а трубки с гидроксидом калия – на 17,6 г. Плотность по аргону исходного углеводорода составляет 2,85.

- 1) Определите молекулярную формулу вещества.
- 2) Напишите структурную формулу этого вещества, если известно, что в результате его взаимодействия с бромом на свету образуется только одно монобромпроизводное. Напишите уравнение реакции бромирования. Назовите исходное вещество и продукт реакции.
- 3) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить исходное органическое вещество, исходя из карбида алюминия.

(10 баллов)

Задача 10.3

Смесь хлороводорода и углекислого газа пропустили через 69,76 г раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 2,5 моль/л и плотностью 1,09 г/мл. В результате был получен раствор с равными молярными концентрациями трёх солей. Определите объём исходной смеси газов и массовые доли солей в полученном растворе.

(10 баллов)

Задача 10.4

Теплота сгорания метана и ацетилена соответственно равны 802 кДж/моль и 1256 кДж/моль. Рассчитайте объёмные и массовые доли этих газов в смеси, при сгорании 89,6 л которой (н.у.) выделилось 3752,8 кДж теплоты.

(10 баллов)

Задача 10.5

В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида бария, карбоната натрия, сульфата калия и хлороводородная кислота. В Вашем распоряжении имеется необходимое число пустых пробирок. Не пользуясь никакими другими реактивами, определите содержимое каждой из пробирок. Составьте таблицу возможных попарных взаимодействий веществ. Напишите уравнения реакций в молекулярном, ионном (полном и сокращенном) видах. Укажите признаки реакций.

(10 баллов)

Общее количество баллов – 50.