

1. Задача 1

Полный балл — 8

При сжигании 2,7 г неизвестного вещества в кислороде было получено 1,12 л азота, 2,24 л оксида углерода(IV) и 0,9 мл воды. Установите формулу вещества, если известно, что его молярная масса не превышает 40 г/моль. Объемы газов измерены при н.у.

В ответе укажите формулу вещества.

2. Задача 2

Полный балл — 8

Сколько разных видов молекул воды может существовать, если учесть возможные изотопы водорода: протий (1H), дейтерий D (2H) и тритий T (3H) и возможные изотопы кислорода — ^{16}O , ^{17}O , и ^{18}O ?

3. Задача 3

Полный балл — 10

Железную пластинку массой 8,0 г опустили в раствор, содержащий 6,5 г хлорида железа(III). Когда хлорид железа(III) полностью израсходовался, пластинку вынули, промыли водой, высушили и взвесили. Определите массу пластинки (в граммах). В ответе укажите число, округленное до второго знака после запятой, без единиц измерения.

4. Задача 4

Полный балл — 10

Металл массой 5,2 г растворился в разбавленной азотной кислоте без выделения газа. При добавлении к полученному раствору избытка щелочи получили 448 мл газа (н.у.). Определите, какой металл был взят. В ответе укажите его символ.

5. Задача 5

Полный балл — 10

Газы А и Б входят в состав воздуха. Газ А химически активен и взаимодействует со многими веществами при обычных условиях, а газ Б, наоборот, полностью инертен. Если смешать эти газы в равных мольных долях (по 50%), то массовая доля газа Б в полученной смеси

составит 55,56%. Определите газы А и Б. В ответе укажите молекулярную массу газа Б (целое число, без единиц измерения).

6. Задача 6

Полный балл — 10

Формула неизвестного вещества имеет вид ЭХ_5 . Массовая доля Х составляет 85,13%. Известно, что простое вещество, образованное элементом Х — это ядовитый газ желто-зеленого цвета. Определите неизвестное вещество. В ответе запишите его формулу. Нижние индексы пишите на той же строке, например, NH_3

7. Задача 7

Полный балл — 5

Плотность лития — самого легкого металла — составляет $0,53 \text{ г/см}^3$. Рассчитайте сколько моль лития содержится в кубике, изготовленном из лития, с длиной ребра 3,0 см.

Молекулярную массу лития считайте равной 7. В ответе приведите число, округленное до второго знака после запятой, без единиц измерения.

8. Задача 8

Полный балл — 12

Смесь газов CO , CO_2 и N_2 с плотностью по водороду 15,6 может присоединить некоторое количество кислорода, после чего плотность по водороду полученной смеси (не содержащей избытка кислорода) становится равной 18,0. Определите состав исходной смеси газов, в ответе укажите объемную долю азота в процентах (округлите до целого числа, без единиц измерения).

9. Задача 9

Полный балл — 12

Бесцветное кристаллическое вещество Х используется в технике как полупроводник, а также для получения люминофоров. Оно образуется при сливании двух водных растворов с концентрацией 1 моль/л. Если взято приблизительно по 31 мл обоих растворов, в осадок выпадает 3 г вещества Х. Известно, что один из исходных растворов образует белый осадок при действии щелочей, а второй образует черный осадок при добавлении нитрата серебра. Определите вещество Х, в ответе укажите его формулу.

10. Задача 10

Полный балл — 15

Нитрат двухвалентного металла массой 8,88 г нагревали в атмосфере инертного газа до полного разложения. Летучие продукты разложения собрали и охладили. Было получено 6,48 г раствора азотной кислоты с массовой долей 58,33%. Установите формулу исходного нитрата. В ответе приведите формулу полностью, в одну строку, в том числе нижние индексы, например NH₃.