

Химия. 2 этап Интернет-олимпиады для 7-8 классов с решениями

Задача 1

Сколько разных видов атомов присутствует в водном растворе Na_2SO_4 ?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

Решение

В составе растворенного вещества 3 вида атомов: атомы натрия, серы и кислорода. Но в водном растворе содержится еще и вода H_2O , а в ее составе – атомы водорода и кислорода. Итак, в растворе присутствуют атомы Na, S, O, H – всего 4 вида.

Ответ: 4) 4.

Задача 2

Газовая зажигалка содержит 5,8 г сжиженного газа – бутана, имеющего формулу C_4H_{10} .

1) Напишите уравнение реакции полного сгорания этого вещества. Какой коэффициент (целочисленный) стоит перед кислородом?

2) Сколько л займет весь газ из зажигалки при н.у.?

Решение

1) $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 = 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$. Коэффициент 13.

2) Найдем количество бутана:

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = m(\text{C}_4\text{H}_{10}) : M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 5,8 \text{ г} : 58 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}.$$

Найдем объем бутана:

$$V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = n(\text{C}_4\text{H}_{10}) \cdot V_m = 0,1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 2,24 \text{ л}.$$

Ответ: 1) 13; 2) 2,24 л.

Задача 3

Укажите валентность азота в дициане C_2N_2 .

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

Решение

Структурная формула дициана: $\text{N} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$. Углерод в этом веществе имеет валентность 4, а азот 3.

Обратите внимание:

1) Валентность 5 для азота невозможна. Аналоги азота – фосфор и др. могут образовывать 5 связей, когда происходит возбуждение электрона на пустой d-подуровень внешнего электронного уровня, и

у атома появляется 5 неспаренных электронов. Но у атома азота на внешнем (2-м) уровне нет d-подуровня.

2) Максимальная валентность азота – 4. Она проявляется при образовании донорно-акцепторной связи за счет неподеленной электронной пары азота. Пример – ион аммония NH_4^+ .

3) Может ли азот иметь валентность меньше 3? Редко, но может. Например, в амид-ионе NH_2^- азот образует всего 3 связи с атомами водорода, а значит, его валентность 2.

Ответ: 3) 3.

Задача 4

Массовая доля металла в нитрате двухвалентного металла равна 24,39%. Запишите название этого металла.

Решение

Общая формула нитрата двухвалентного металла: $\text{M}(\text{NO}_3)_2$. Выразим массовую долю кислорода в этом нитрате через молярные массы:

$$\omega(\text{M}) = \frac{M(\text{M})}{M(\text{M}) + 2M(\text{N}) + 6M(\text{O})} = M/(M + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16) = M/(M + 124).$$

По условию

$$\omega(\text{M}) = 0,2439.$$

Тогда

$$M/(M + 124) = 0,2439.$$

Отсюда

$$M = 40 \text{ г/моль}.$$

Это молярная масса кальция.

Ответ: кальций.

Задача 5

Выберите рисунки, на которых изображены простые вещества галогенов:

1)



2)



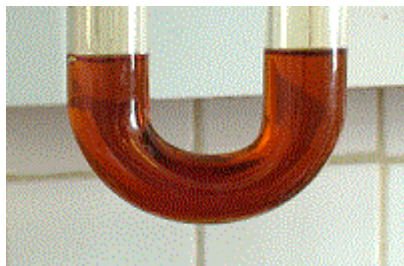
3)



4)



5)



6)



7)



8)



9)



Решение

Хлор – зеленоватый (желто-зеленый) газ (2). Бром – интенсивно-красная жидкость (7). Иод – темно-серые кристаллы с металлическим блеском, легко переходящие в фиолетовые пары (8).

Ответ: 2, 7, 8.