

Приклади розв'язування задач на знаходження хімічних формул

1) Знаходження хімічної формули речовини за масовими частками елементів:

Задача. Елементний склад речовини: масова частка елемента Ферума 0.7241 (або 72.41%), масова частка Оксигену 0.2759 (або 27.59%). Виведіть хімічну формулу.

Розв'язок . 1) Знаходимо відношення числа атомів

$$\text{Fe:O} = 72.41/56 = 27.59/16 = 1.29:1.72$$

2) Менше число беремо за одиницю і знаходимо слідуюче відношення:

$$\text{Fe:O} = 1: 1.33$$

3) Так як повинно бути ціле число атомів то, це відношення приводимо до цілих чисел:

$$\text{Fe} : \text{O} = 3 : 3.99 = 3:4$$

Відповідь: хімічна формула даної речовини Fe_3O_4 .

2) Знаходження хімічної формули по відношенню мас елементів, що входять до складу речовини:

Задача . Знайдіть хімічну формулу речовини, до складу якої входить 9 мас. ч. Алюмінія і 8 мас. ч. Оксигену.

$$\text{Al} : \text{O} = 9/27 : 8/16 = 0.33:0.5 = 0.99: 1.5 = 2:3$$

Відповідь: хімічна формула даної речовини Al_2O_3

3) Знаходження хімічної формули за масовими частками елементів, якщо вказана густина і відносна густина даної речовини в газоподібному стані:

Задача 1.

Експериментально встановлено, що елементний склад газоподібної речовини слідуючий: масова частка Гідрогену 0.1429 (або 14.29%). Маса одного літра цього газу при нормальних умовах складає 1,25 г. Знайдіть хімічну формулу даної речовини.

Розв'язок. 1) Знаходимо відношення числа атомів елементів:

$$\text{C} : \text{H} = 85.71 / 12 : 14.29 / 1 = 7.14 : 14.29 = 1 : 2$$

Отже, найпростіша формула цього газу CH_2 .

2) Знаходимо молярну масу за цією формулою $M(\text{CH}_2) = 12+2=14$ г/моль. Але відношення кількості атомів 1:2 відповідає багато формул, наприклад C_2H_4 , C_3H_6 и т.д.

3) Щоб з'ясувати, яка з цих формул відповідає даному газу, знаходимо молярну масу за густиною:

$$M = V * \rho = 22.4 * 1.25 = 28$$

$$M = 28 \text{ г/моль}$$

Так як близька за чисельним значенням молярна маса дорівнює 28 г/моль, відповідає лише формулі C_2H_4 , то вона є справжньою формулою цієї речовини.

Задача 2. При згорянні 2.3 г речовини утворюється 4.4 г карбон (IV) оксиду і 2.7 г води. Густина парів цієї речовини за повітрям дорівнює 1.59. Визначте молекулярну формулу цієї речовини.

Розв'язок. Так як при згорянні даної речовини утворюється карбон (IV) оксид і вода, то з цього випливає, що до складу даної речовини входять Карбон і Гідроген.

1) Знаходимо масу Карбону:

$$\begin{array}{l} M(CO_2) = 44 \text{ г/моль} \\ 44 \text{ г } CO_2 \text{ містять } 12 \text{ г } C \\ 4.4 \text{ г } CO_2 \quad - \quad x \end{array}$$

$$44 : 4.4 = 12 : x; \quad x_1 = 4.4 * 12 / 44 = 1.2 \text{ г } C$$

2) Знаходимо масу Гідрогену:

$$\begin{array}{l} M(H_2O) = 18 \text{ г/моль} \\ 18 \text{ г } H_2O \text{ містять } 2 \text{ г } H \\ 2.7 \text{ г } H_2O \quad - \quad x_2 \end{array}$$

$$18 : 2.7 = 2 : x_2; \quad x_2 = 2.7 * 2 / 18 = 0.3; \quad x_2 = 0.3 \text{ г } H$$

3) Якщо в речовині міститься Оксиген, то його знаходять з різниці мас речовини і суми мас Карбону і Гідрогену:

$$\begin{array}{l} m(C) + m(H) = 1.2 \text{ г} + 0.3 \text{ г} = 1.5 \text{ г}; \\ m(O) = 2.3 \text{ г} - 1.5 \text{ г} = 0.8 \text{ г} \end{array}$$

4) Знаходимо відношення кількості атомів елементів:

$$C:H:O = 1.2 / 12 : 0.3 / 1 : 0.8 / 16 = 0.1 : 0.3 : 0.05 = 2:6:1$$

Отже найпростіша формула цієї речовини C_2H_6O .

5) Знаходимо молярну масу цієї речовини за формулою і з густини її парів за повітрям:

$$\begin{array}{l} M(C_2H_6O) = 46 \text{ г/моль}; \\ M = 29 D_{\text{пов}} = 29 * 1.59 = 46.11; \end{array}$$

Отже, в даному випадку найпростіша формула C_2H_6O є справжньою.

Джерело: http://republic-shkif.narod.ru/consult_chemistry.htm