

# Урок химии в 10 классе

*Учитель : Белашов В. Д.*



**СОШ № 1  
Станица  
Старощербиновская  
2007 год**

# **Тема урока : Решение задач на нахождение молекулярной формулы газообразного вещества.**

**Цель урока: Закрепить практические навыки в решении задач. Уметь решать задачи на нахождение молекулярной формулы вещества на основании его плотности, относительной плотности, массовой доли химических элементов в веществе и по продуктам сгорания.**

# Изучение нового материала (решение задач).

**1-й тип задач.** Определение молекулярной формулы вещества на основании результатов количественного анализа (массовой доли элементов) и относительной плотности.

**Задача №1.** Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором 80%, а водорода-20%, относительная плотность по водороду равна 15.

**Дано:**

$$w(\text{C})=80\%$$

$$w(\text{H})=20\%$$

$$D(\text{H}_2)=15$$

Найти:

Молекулярная формула-?

## Решение

### 1-й способ.

1. Определяем  $M_r$  вещества.

$$D(\text{H}_2) = M_r \text{ вещ-ва} : M_r(\text{H}_2);$$

$$M_r \text{ вещ-ва} = D(\text{H}_2) * M_r(\text{H}_2);$$

2. Определяем, сколько по массе приходится на углерод:

$$30-100\%$$

$$x-80\% / x=24(\text{C})$$

3. Определяем, сколько по массе приходится на водород:

$$m(\text{H})=30-24=6.$$

4. Определяем число атомов углерода и водорода в данном веществе:

$$n(\text{C})=24:12=2 \text{ атома};$$

$$n(\text{H})=6:1=6 \text{ атомов.}$$

Формула вещества  $\text{C}_2 \text{H}_6$

## Решение

### 2-й способ.

1.  $M_r = 15 \cdot 2 = 30$ ;

2. Переходим от массовых долей к мольным долям. Для этого массовые доли надо разделить на относительную атомную массу.

$V$  мольная доля =  $\omega\% : A_r$

Найдем мольные доли углерода и водорода.

Обозначим:

$x$  - число мольных долей углерода;

$y$  - число мольных долей водорода.

$$x:y = 80/12 : 20/1 = 6,7:20.$$

Наименьшее число принимаем за 1, а остальные числа делим на наименьшее. При этом получается 1:3, значит, простейшая формула  $CH_3$ . Составляем уравнение и определяем истинную формулу:

$$12n + 3n = 30, \quad 15n = 30, \quad n = 2, \quad \text{тогда истинная формула } C_2H_6.$$

# Решение

## 3-й способ.

Можно сразу определить число атомов элементов, входящих в состав вещества по формуле  $n = \omega \cdot M_r : A_r$ , но при этом должна быть известна  $M_r$ .

1.  $M_r = 15 \cdot 2 = 30$

2.  $n(C) = 0,8 \cdot 30 : 12 = 2$  атома;  
 $n(H) = 0,2 \cdot 30 : 1 = 6$  атомов.

Значит, формула  $C_2H_6$ .

Далее решаем аналогичные задачи любым способом.

Например: Задача №2. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 75%, а относительная плотность по кислороду равна 0,5.

Задача №3. Установлено, что в состав газообразного вещества входят 85,7% углерода и 14,3% водорода. Плотность газа равна 1,25 г/л. Найти молекулярную формулу.

## 2-й тип задач.

Задача №1. При сгорании 1,3 г вещества образуется 4,4 г оксида углерода(IV) и 0,9 г воды. Плотность паров этого вещества по водороду равна 39. Определите молекулярную формулу данного вещества.

### Дано:

$$m(\text{в-ва})=1,3\text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2)=4,4\text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})=0,9\text{ г}$$

$$D(\text{H}_2)=39$$

Найти:

Молекулярная

Формула-?

### Решение

#### 1-й способ.

$$M_r(\text{в-ва})=39 \cdot 2=78.$$

Определяем массу углерода по оксиду углерода (IV).

$M(\text{CO}_2)=44\text{ г/моль}$ ,  $m(\text{CO}_2)=4,4\text{ г}$ . В 44 г ( $\text{CO}_2$ ) содержится 12 г (C), а в 4,4 г ( $\text{CO}_2$ )-х г (C)/  
 $x=1,2\text{ г (C)}$ .

Определяем массу водорода по воде.

$M(\text{H}_2\text{O})=18\text{ г/моль}$ ,  $m(\text{H}_2\text{O})=0,9\text{ г}$ . В 18 г ( $\text{H}_2\text{O}$ ) – 2 г (H), а в 0,9 г ( $\text{H}_2\text{O}$ ) - х г (H)/  $x = 0,1\text{ г (H)}$ .

3. Определяем, есть ли в веществе кислород  $m(\text{C}) + m(\text{H})=1,2+0,1=1,3\text{ (г)}$ . Значит, кислорода нет.

4. Определяем отношение атомов. Пусть  $x$  - число атомов углерода,  $y$  – число атомов водорода,

$$x : y = 1,2/12 : 0,1/1 = 0,1 : 0,1 = 1:1.$$

Простейшая формула  $\text{CH}$ , но так как  $M_r(\text{вещества})=78$ , то составляем уравнение:  
 $12 \cdot n + 1 \cdot n; 13n=78; n=6.$

Тогда истинная формула вещества  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

## 2-й способ.

1. Mr вещества =  $39 \cdot 2 = 78$ .

2. Массу углерода определяем по массе оксида углерода (IV), а массу водорода - по массе воды. Для этого определяем количество вещества оксида углерода (IV) и количество вещества воды, а по ним  $V(C)$  и  $V(H)$  :

а)  $M(CO_2) = 44$  г/моль

$M(H_2O) = 18$  г/моль

$V = m : M$ .

$V(C) = V(CO_2) = 4,4 \text{ г} : 44 \text{ г/моль} = 0,1$  моль

$V(H) = 2V(H_2O) = 2 \cdot 0,9 \text{ г} : 18 \text{ г/моль}$ .

б) Определяем массы углерода и водорода:

$m = M \cdot V$

$m(C) = 12 \cdot 0,1 = 1,2$  (г)

$m(H) = 1 \cdot 0,1 = 0,1$  (г)

3. Определяем, есть ли в веществе кислород:

$m(C) + m(H) = 1,2 + 0,1 = 1,3$  (г). Значит, кислорода нет.

4. Находим соотношение атомов углерода и водорода.

$V(C) : V(H) = 0,1 : 0,1 = 1 : 1$ .

Простейшая формула вещества  $CH$ .

5. Определяем истинную формулу вещества:

$$12 \cdot n + n = 78$$

$$13n = 78$$

$$n = 6$$

Истинная формула вещества  $C_6H_6$ .



