

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:

$12n + 3n = 30$, $15n = 30$, $n = 2$, тогда истинная формула C_2H_6 .

Решение

3-й способ.

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

1. $M_r = 15 * 2 = 30$

2. $n(C) = 0,8 * 30 : 12 = 2$ атома;

$n(H) = 0,2 * 30 : 1 = 6$ 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).

$M(\text{CO}_2)=44\text{ г/моль}$, $m(\text{CO}_2)=44\text{ г}$. В 44 г (CO_2) содержится 12 г (C), а в 4,4 г (CO_2)-х г (C)/
 $x=1,2\text{ г (C)}$.

Определяем массу водорода по воде.

$M(\text{H}_2\text{O})=18\text{ г/моль}$, $m(\text{H}_2\text{O})=18\text{ г}$. В 18 г (H_2O) – 2 г (H), а в 0,9 г (H_2O) - 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 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 C_6H_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 .

