

**Решение расчетных задач на вывод  
молекулярной формулы вещества по  
массовым долям элементов**

**Алгоритм 1.**



**Относительная плотность вещества X  
по газу Y —  $D_{\text{по Y}}(X)$**

$$D_{\text{по Y}}(X) = M(\text{в-ва X}) / M(\text{газа Y})$$

**Например,**

$$D_{\text{по H}_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = 29, D_{\text{по H}_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{H}_2)$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = D_{\text{по H}_2} * M(\text{H}_2) = 29 * 2 = 58 \text{ г/моль}$$





- **Определите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода равна 84,21%, а водорода –15,79%. Относительная плотность этого вещества по воздуху примерно равна 3,931. Молярная масса воздуха 29 г/моль**



1.  $C_xH_y$ -формула нашего углеводорода  
Пусть  $m(C_xH_y) = 100$  г. Тогда  $m(C) = 84,21$  г, а  $m(H) = 15,79$  г.
2. Найдём количество вещества каждого атома:  
$$\nu(C) = m / M = 84,21 / 12 = 7,0175 \text{ моль,}$$
$$\nu(H) = 15,79 / 1 = 15,79 \text{ моль.}$$
3. Определяем соотношение индексов в формуле (совпадает с мольным соотношением атомов C и H):
4.  $x:y = \nu(C) : \nu(H) = 7,0175 : 15,79$  (сократим оба числа, разделив на наименьшее)  $= 1 : 2,25$  (умножим на 4)  $= 4 : 9$ . Таким образом, простейшая формула —  **$C_4H_9$** .
5. По относительной плотности рассчитаем молярную массу:  $M = D(\text{возд.}) \cdot M_{\text{возд.}} = 3,931 \cdot 29 = 114$  г/моль.  
Молярная масса, соответствующая простейшей формуле  $C_4H_9$  — 57 г/моль, это в 2 раза меньше истинной молярной массы. Значит, истинная формула —  **$C_8H_{18}$** .

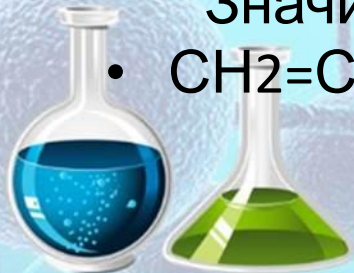




- Экспериментально установлено, что элементный состав газообразного вещества следующий: массовая доля углерода 0,8571 (или 85,71%), массовая доля водорода 0,1429 (или 14,29%). Относительная плотность этого вещества по водороду ( $H_2$ )=14. Определите молекулярную формулу этого вещества



1.  $C_xH_y$ -формула нашего углеводорода  
Пусть  $m(C_xH_y) = 100$  г. Тогда  $m(C) = 85,71$  г, а  $m(H) = 14,29$  г.
2. Найдём количество вещества каждого атома:  
 $\nu(C) = m / M = 85,71 / 12 = 7,1425$  моль,  
 $\nu(H) = 14,29 / 1 = 14,29$  моль.
3. Определяем соотношение индексов в формуле (совпадает с мольным соотношением атомов C и H):
4.  $x:y = \nu(C) : \nu(H) = 7,1425 : 14,29$  (сократим оба числа, разделив на наименьшее) =  $1 : 2$  Таким образом, простейшая формула —  **$CH_2$** .
5. По относительной плотности рассчитаем молярную массу:  $M = D(H_2) \cdot M(H_2) = 2 \cdot 14 = 28$  г/моль. Молярная масса, соответствующая простейшей формуле  $CH_2$  — 14 г/моль, это в 2 раза меньше истинной молярной массы. Значит, истинная формула —  **$C_2H_4$** .
  - $CH_2=CH_2$  - этилен





- Массовая доля углерода в углеводороде составляет 88,89%. Относительная плотность этого углеводорода по азоту ( $N_2$ ) = 1,93

