

Количество вещества.

Моль.

Молярная масса

Известно, что вещества вступают в химические реакции в строго определенных массовых отношениях, например, железо и сера:



Судя по уравнению химической реакции, для образования чистого сульфида железа (II), на один атом железа должен приходиться ровно один атом серы.

Можно ли на практике отсчитать равное количество атомов вступающих в реакцию железа и серы?

Конечно, нет, ведь молекулы и атомы – объекты микромира, которые невозможно рассмотреть даже под микроскопом. Как же тогда поступить?

**Количество вещества. Моль**

В химии существует физическая величина, называемая количеством вещества. Ее обозначают буквой  $n$ .

Поскольку молекулы, атомы, ионы, из которых состоят вещества, поштучно отсчитать невозможно, то количество вещества измеряют более крупными порциями – молями.

Моль – единица измерения количества вещества.

1 моль любого вещества содержит столько же структурных частиц данного вещества (молекул, атомов или ионов), сколько атомов содержится в 12г углерода.

В 12г углерода, по предварительной оценке ученых, содержится  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов.

Следовательно, 1 моль любого вещества содержит  $6,02 \cdot 10^{23}$  структурных частиц (молекул, атомов или ионов).

Число структурных частиц в 1 моль вещества называют в химии постоянной Авогадро и обозначают  $N_A$

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  структурных частиц/моль

Говорят, что постоянная Авогадро – это огромное число. Это число больше, чем число стаканов воды в Мировом океане.

Таким образом, чтобы взять одинаковое количество атомов железа и серы для вышеуказанной реакции, надо взять железа и серы по 1 молю.

# Молярная масса

Возникает резонный вопрос: как отмерить по 1 молю каждого из этих веществ? Для этого надо связать количество вещества с массой вещества в граммах. Массу и количество вещества связывает величина, называемая молярная масса.

$M$  – молярная масса. Она вычисляется по формуле

$M = m/n$  и измеряется в г/моль.

Следует запомнить, что молярная масса вещества численно совпадает с относительной молекулярной массой вещества. Поэтому, зная, что  $M_r(\text{Fe}) = 56$ , а  $M_r(\text{S}) = 32$ , можно сказать, что  $M(\text{Fe}) = 56$  г/моль, а  $M(\text{S}) = 32$  г/моль. Останется только взвесить на весах 56г железа и 32г серы, и это будут порции, равные 1 молю каждого вещества. В обеих порциях будет содержаться по  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов.

Число структурных частиц вещества принято обозначать буквой  $N$

Чтобы рассчитать число структурных частиц вещества, надо воспользоваться формулой  $N = N_A * n$

Например, чтобы вычислить число молекул, содержащихся в 2 моль воды, надо  $6,02 * 10^{23}$  молекул / моль \* 2 моль =  $= 12,04 * 10^{23}$  молекул.

Чтобы рассчитать количество вещества по известному числу структурных частиц вещества, надо воспользоваться формулой  $n = N / N_A$

# Задания

Вычислите, какому количеству вещества соответствуют следующие порции веществ:

- а)  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов цинка
- б)  $12,04 \cdot 10^{23}$  атомов меди
- в)  $18,06 \cdot 10^{23}$  молекул хлора
- г)  $9,03 \cdot 10^{23}$  молекул воды
- д)  $30,1 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода
- е)  $60,2 \cdot 10^{23}$  ионов серебра
- ж)  $24,08 \cdot 10^{23}$  молекул углекислого газа
- з)  $0,602 \cdot 10^{23}$  ионов кальция

# Задания

Вычислите, сколько структурных частиц вещества содержится в следующих порциях:

- а) 3 моль водорода
- б) 0,5 моль соляной кислоты
- в) 5 моль калия
- г) 10 моль воды
- д) 0,01 моль ртути

## Задания

Чему равны молярные массы  
следующих веществ:

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{CuO}$
- в)  $\text{Cl}_2$
- г)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

## Задания

- 1) Вычислите количество вещества воды, соответствующее 54г воды
- 2) Вычислите массу алюминия, соответствующую 5 моль алюминия