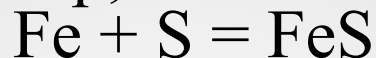


Количество вещества.

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

$N_A = 6,02 * 10^{23}$ 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) H_2SO_4
- б) CuO
- в) 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