

## 40 Основные формулы молекулярной физики

В молекулярной физике рассматриваются *макроскопические* тела — то есть тела, состоящие из огромного числа частиц<sup>1</sup>: например, даже в одном грамме воды содержится порядка  $10^{22}$  молекул. Для удобства описания таких тел с учетом их внутреннего строения вводят следующие величины.

- **Число Авогадро**  $\left(N_A \left[ \frac{1}{\text{моль}} \right] \right)$  — это число частиц, содержащееся в такой порции вещества, которой удобно пользоваться на практике (эта порция носит название «моль»). Моль любого вещества содержит одно и то же число частиц, которое в настоящее время принимают приближенно равным  $N_A \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .
- **Количество вещества** ( $\nu$  [моль]) — это количество порций по  $N_A$  частиц, образующих данное тело.
- **Молярная масса**  $\left(M \left[ \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \right] \right)$  — это масса порции из  $N_A$  частиц данного вещества (или, как говорят, масса одного моля этого вещества). Молярные массы химических элементов можно узнать из таблицы Менделеева: следует взять атомную массу (число возле номера элемента) из ячейки данного элемента и умножить на  $10^{-3}$  — получится значение в кг/моль. Например, в ячейке железа у его порядкового номера стоит число 56 (округленно); это значит, что молярная масса железа (одноатомное вещество) равна  $56 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .

Для определения молярной массы вещества, молекулы которого состоят из нескольких атомов, нужно суммировать молярные массы. Например, молярная масса воды  $\text{H}_2\text{O}$  равна  $1 \cdot 10^{-3} \cdot 2 + 16 \cdot 10^{-3} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .

**Число частиц** в теле с учетом определения количества вещества можно вычислять по формуле:

$$N = \nu N_A. \quad (1)$$

**Масса** вещества с учетом определения молярной массы рассчитывается так:

$$m = \nu M, \quad (2)$$

или, обозначая массу частицы через  $m_0$ :

$$m = N m_0. \quad (3)$$

**Плотность**, как известно из механики, находится по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}. \quad (4)$$

**Концентрация**  $\left(n \left[ \frac{1}{\text{м}^3} \right] \right)$  — это характеристика тела, показывающая число частиц в единице объема:

$$n = \frac{N}{V}. \quad (5)$$

---

<sup>1</sup>Обычно речь идет о молекулах или атомах, что предполагается далее.