

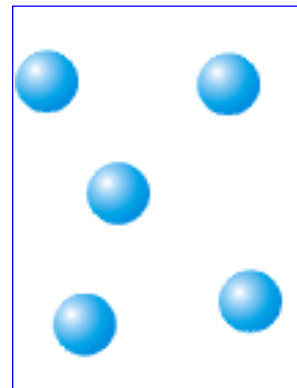
Тема 2.1.2. Идеальный газ. Давление газа.

Вещества в зависимости от внешних условий (давления и температуры) могут находиться в различных агрегатных состояниях:

1. Газообразном.
2. Жидком.
3. Твердом.

Газ.

- 1). Молекулы находятся на большом расстоянии друг от друга;
- 2). Молекулы практически не взаимодействуют;
- 3). Легко сжимаем;
- 4). Своего объёма не имеет;
- 5). Так же не имеет формы;
- 6). Внутреннего строения тоже не имеет;
- 7). Молекулы движутся совершенно хаотично.



Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ.

Идеальный газ – это модель реального газа, которая обладает следующими свойствами:

1. Число молекул велико.
2. Молекулы – маленькие твердые шарики.
3. Силы притяжения между молекулами равны 0.
4. Силы отталкивания появляются только при столкновениях.

Все газы при не слишком высоких давлениях и при не слишком низких температурах близки по своим свойствам к идеальному газу. При высоких давлениях молекулы газа настолько сближаются, что пренебрегать их собственными размерами нельзя. При понижении температуры кинетическая энергия молекул уменьшается и становится сравнимой с их потенциальной энергией, следовательно, при низких температурах пренебрегать взаимодействием молекул нельзя.

При высоких давлениях и низких температурах газ называют *реальным*.

Давление газа.

Давление газа это результат ударов молекул о стенки сосуда.

$$[p] = \text{Па}; \text{ Паскаль}$$

В СИ за единицу давления принимают 1 Па.

Давление, при котором на площадь 1 м² действует сила давления в 1 Н, называется Паскалем.

$$1 \text{ мм.рт.ст.} = 133 \text{ Па}$$

$$1 \text{ атм} = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Одной из основных задач молекулярно-кинетической теории газа является установление количественных соотношений между макроскопическими параметрами, характеризующими состояние газа (давлением, температурой), и величинами, характеризующими хаотическое тепловое движение молекул газа (скоростью молекул, их кинетической энергией).

Одним из таких соотношений является зависимость между давлением идеального газа и средней кинетической энергией поступательного движения его молекул. Эту зависимость называют основным уравнением молекулярно-кинетической теории идеального газа:

$$p = \frac{1}{3} m_0 n v^2$$

где p — давление газа;

n — концентрация молекул газа (число его молекул в единичном объеме);

$$n = \frac{N}{V}; [n] = \frac{1}{\text{м}^3}$$

m_0 – масса молекулы

\bar{v} —средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул идеального газа.

$$\bar{v} = \sqrt{\bar{v}^2}$$

Следствия:

$$1. \left. \begin{array}{l} p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 \\ m_0 n = \rho \end{array} \right\} \Rightarrow p = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2$$

ρ – плотность газа

2. Связь давления со средней кинетической энергией молекул.

$$\left. \begin{array}{l} p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 \\ \bar{E} = \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow p = \frac{2}{3} n \bar{E}$$

\bar{E} —средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа.
(черточка над буквенным обозначением физической величины означает «среднее значение»)