

## Тема урока: Основное уравнение МКТ

### Перечень вопросов, рассматриваемых на уроке:

- 1) средняя кинетическая энергия молекулы;
- 2) давление газа;
- 3) основное уравнение МКТ;

### Глоссарий по теме:

**Давление идеального газа** пропорционально произведению концентрации молекул и средней кинетической энергии поступательного движения молекул.

**Средняя кинетическая энергия молекул** – усреднённая величина, равная половине произведения массы молекулы на среднюю величину квадрата её скорости.

**Концентрация** – число молекул в единице объёма.

**Масса молекулы** (или атома) – чрезвычайно маленькая величина в макроскопических масштабах (граммах и килограммах), вычисляется через отношение массы вещества к количеству содержащихся в ней молекул (или атомов).

**Изменение импульса тела** – произведение силы на время действия силы. Импульс силы всегда показывает, как изменяется импульс тела за данное время.

### Теоретический материал для самостоятельного изучения

Основная задача молекулярно-кинетической теории газа заключается в том, чтобы установить соотношение между давлением газа и его микроскопическими параметрами - массой молекул, их средней скоростью и концентрацией. Это соотношение называется основным уравнением молекулярно-кинетической теории газа.

Давление газа на стенку сосуда обусловлено ударами молекул, давление газа пропорционально концентрации молекул: чем больше молекул в единице объёма, тем больше ударов молекул о стенку за единицу времени. Каждая молекула при ударе о стенку передает ей импульс, пропорциональный импульсу молекулы  $m_0v$ .

Давление пропорционально второй степени скорости, так как, чем больше скорость молекулы, тем чаще она бьется о стенку сосуда. Расчеты показывают, что основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа имеет вид:

$$p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}, \text{ где } m_0 - \text{масса одной молекулы газа,}$$

$n$ - концентрация молекул,

$\overline{v^2}$  - среднее значение квадрата скорости молекул.

Коэффициент  $\frac{1}{3}$  обусловлен трёхмерностью пространства - во время хаотического движения молекул все три направления равноправны.

Средняя кинетическая энергия поступательного движения

$$\overline{E_k} = \frac{m_0 \overline{v^2}}{2}$$

тогда уравнение примет вид:

$$p = \frac{2}{3} n \overline{E_k}$$

**Давление идеального газа** пропорционально произведению концентрации молекул на среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекулы.

### Примеры и разбор решения заданий.

1. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго:

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
1) импульс тела	А) $\frac{m_0 \overline{v^2}}{2}$
2) средняя кинетическая энергия молекул	Б) $\frac{N}{V}$
3) давление газа на стенку сосуда	В) $m \overline{v}$
4) концентрация молекул	Г) $\frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$

Правильный ответ: вспомнив формулы величин, устанавливаем соответствие:

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
1) импульс тела	В) $m \overline{v}$
2) средняя кинетическая энергия молекул	А) $\frac{m_0 \overline{v^2}}{2}$
3) давление газа на стенку сосуда	Г) $\frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$
4) концентрация молекул	Б) $\frac{N}{V}$

2. Кислород находится при нормальных условиях. Средняя квадратичная скорость молекул кислорода в этом случае равна \_\_\_ м/с.

Решение:

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}; \text{ т. к. } m_0 = \frac{m}{N} \text{ и } n = \frac{N}{V}, \text{ то } p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2};$$

$$\text{Отсюда } v = \sqrt{\frac{3p}{\rho}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,01 \cdot 10^5}{1,43}} = 460 \text{ м/с.}$$

Ответ: 460 м/с.

Домашнее задание: составить опорный конспект.

Выполненные задания отправить на электронную почту [Lelya.Stepanova.66@inbox.ru](mailto:Lelya.Stepanova.66@inbox.ru)