

## 8. Тепловые явления.

Тепловые явления в физике изучают 2 раздела: молекулярная кинетическая теория (МКТ) и термодинамика. МКТ обычно изучает макроскопические системы, используя статистику, а термодинамика описывает макросистемы, исходя из глобальных параметров

Здесь же исследователи выделили основные положения МКТ: все тела состоят из очень большого числа частиц, и эти частицы постоянно находятся в хаотичном, беспорядочном движении - броуновском движении

Возьмем поршень и посчитаем давление на него - силу на единицу площади:

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \cdot S$$

Работа силы давления:

$$dA = \vec{F} \cdot d\vec{s} = p \cdot S \cdot dx$$

$$A = \int p S dx = \int p dV$$

Или знакомая со школы формула  $A = p\Delta V$  при  $p = \text{const}$  (изобарный процесс)

Внутренняя энергия молекул идеального газа  $U = \frac{i}{2} \nu RT$

$i$  - степень свободы

$\nu$  - количество вещества (в молях)

$R = 8.31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$  - универсальная газовая постоянная

$T$  - температура ( $T = t^\circ\text{C} + 273.15 \text{ K}$ )

Или для одной молекулы  $U = \frac{i}{2} kT$

$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$  - постоянная Больцмана

На каждую степень свободы молекулы приходится  $\frac{1}{2} kT$

У инертных газов степень свободы - 3

У двухатомных газов степень свободы - 5 (еще 2 вращательных)

У молекул газов, состоящих из более 2 атомов, степень свободы - 6

$Q = A + \Delta U$  - количество теплоты, которое получает газ, преобразовывается в работу и изменение внутренней энергии

Закон сохранения тепловой энергии - *первое начало термодинамики*

Равновесное состояние - состояние системы, при котором нет направленного движения вещества или энергии между ее составляющими или между системой и окружающей средой. Обратимым может быть только равновесный процесс

Второе начало термодинамики гласит: энтропия либо остаётся неизменной, либо возрастает в неравновесных процессах, достигая максимума при установлении термодинамического равновесия

Элементарное приращение энтропии:  $dS = \frac{dQ}{T}$

$$\Delta S = \int_1^2 \frac{dQ}{T}$$

Для обратимых процессов  $\Delta S = 0 \implies S = \text{const}$

Для необратимых  $\Delta S > 0 \implies S \uparrow$