

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ
СПАСАТЕЛЕЙ**

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

**По теме: Возникновение атомистической
гипотезы строения вещества и ее
экспериментальные доказательства. Идеальный
газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
Абсолютная температура как мера средней
кинетической энергии теплового движения частиц
вещества.**

Работу выполнила: студентка группы 671 Тимофеева В.В.

Работу проверил: преподаватель физики Захарова О.А.

СОДЕРЖАНИЕ

- Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа.
- Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства.
- Идеальный газ
- Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
- Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.



МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

▣ **Молекулярно-кинетическая теория** — это раздел физики, изучающий свойства различных состояний вещества, основывающийся на представлениях о существовании молекул и атомов как мельчайших частиц вещества.

▣ **В основе МКТ лежат три основных положения:**

1. Все вещества состоят из мельчайших частиц: молекул, атомов или ионов;
2. Эти частицы находятся в непрерывном хаотическом движении, скорость которого определяет температуру вещества;
3. Между частицами существуют силы притяжения и отталкивания, характер которых зависит от расстояния между ними.



КАЖДОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ИМЕЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

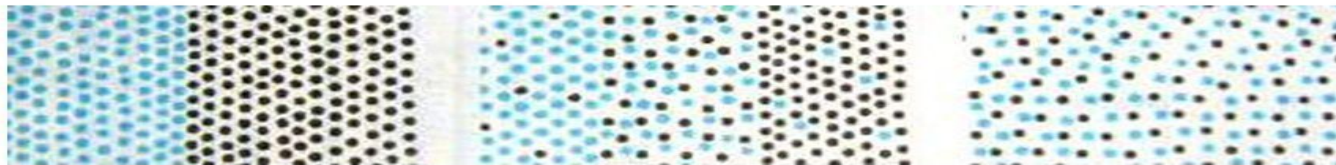
- Чтобы доказать, что существуют атомы и молекулы, надо определить их размеры.
- Наблюдая расплывание капельки масла, например оливкового, по поверхности воды, можно заметить, что масло никогда не займёт всю её поверхность, если сосуд велик. Можно предположить, что при растекании масла до максимальной площади оно образует слой толщиной всего лишь в одну молекулу. Зная объём капли и площадь её растекания, можно определить диаметр молекулы $d = V / S$.
- **Диаметр любого атома равен 10^{-8} см = 10^{-10} м. Увидеть изображения отдельных атомов и молекул позволяют современные приборы (ионные микроскопы).**



ДОКАЗАТЕЛЬСТВОМ БЕСПОРЯДОЧНОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ЯВЛЯЕТСЯ ДИФФУЗИЯ

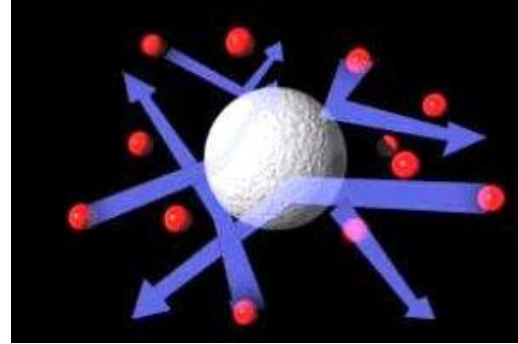
- Явление **диффузии** — способность молекул одного вещества проникать в промежутки между молекулами другого — подтверждает основные положения МКТ.
- Явлением диффузии объясняется, например, распространение запахов, смешивание разнородных жидкостей, процесс растворения твердых тел в жидкостях, сварка металлов путем их расплавления или путем давления.

ДИФФУЗИЯ



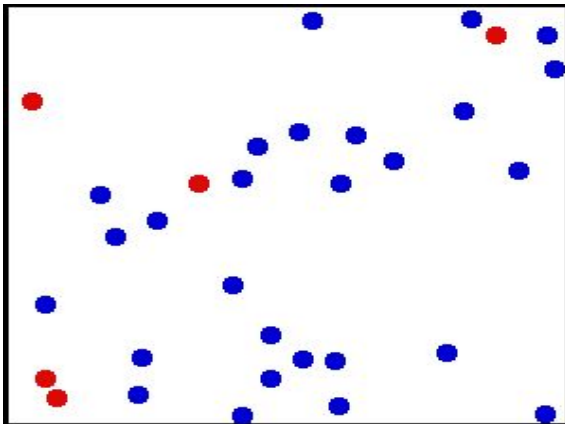
- В ГАЗАХ
- В ЖИДКОСТЯХ
- В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ
- В РАЗНЫХ ФАЗАХ

БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ



- Подтверждением непрерывного хаотического движения молекул является также и **броуновское движение**— непрерывное хаотическое движение микроскопических частиц, нерастворимых в жидкости.
- Движение броуновских частиц объясняется хаотическим движением частиц жидкости, которые сталкиваются с микроскопическими частицами и приводят их в движение. Опытным путем было доказано, что скорость броуновских частиц зависит от температуры жидкости.
- Броуновское движение было открыто английским ботаником

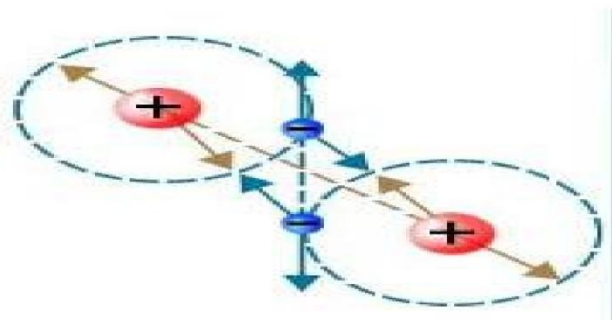
Р. Броуном в 1827 г.



МЕЖДУ ЧАСТИЦАМИ ВЕЩЕСТВА ДЕЙСТВУЮТ СИЛЫ ПРИТЯЖЕНИЯ И ОТТАЛКИВАНИЯ

- Силы притяжения между атомами и молекулами препятствуют растяжению твёрдого тела, силы отталкивания препятствуют его сжатию. Силы притяжения и отталкивания действуют одновременно, но результат их действия зависит от расстояния между частицами вещества. При сближении частиц преобладают силы отталкивания, а при увеличении расстояния между ними - силы притяжения.

Между частицами есть силы притяжения и отталкивания

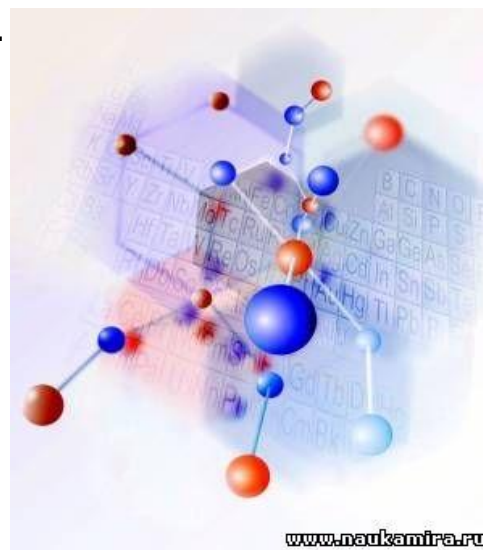
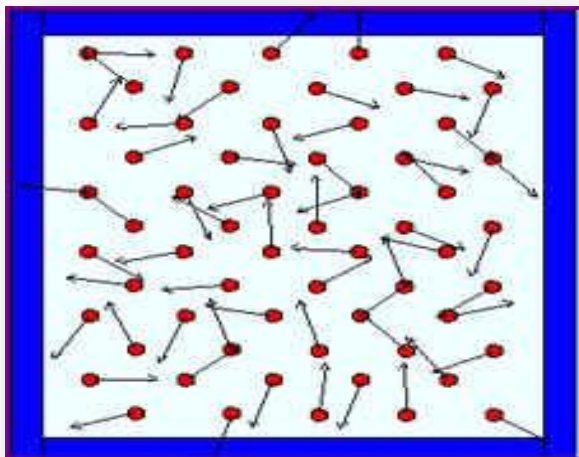


ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ

- **Идеальный газ** — абстрактная математическая модель газа, удобная для описания поведения реальных газов при не слишком больших давлениях и температурах.

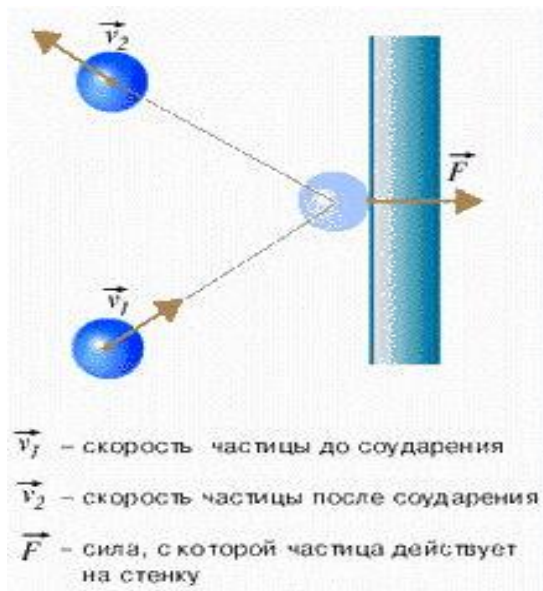
Идеальный газ – это газ, в котором:

- Частицы – материальные точки;
- Частицы взаимодействуют только при соударениях;
- Удары абсолютно упругие.



ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

- Основное уравнение МКТ устанавливает зависимость давления газа от средней кинетической энергии его молекул.
- Газ оказывает давление на стенки сосуда путем многочисленных ударов молекул (или атомов).



ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

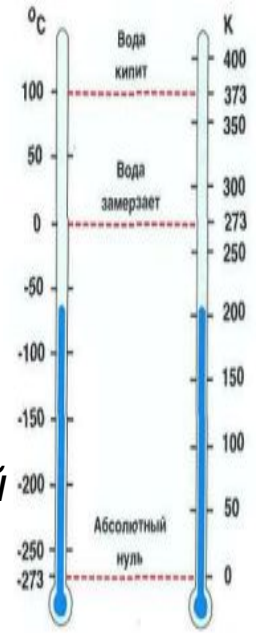
$$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{V^2} \qquad p = \frac{2}{3} n \overline{E_k}$$

- ▣ где p — давление газа на стенки сосуда (Па);
- ▣ n — концентрация молекул, т.е. число молекул в единице объема $n=N/V$, ($1/\text{м}^3$);
- ▣ m_0 — масса одной молекулы (кг);
- ▣ \overline{v} — средняя квадратичная скорость движения газовых молекул (м/с);
- ▣ ρ — плотность газа ($\text{кг}/\text{м}^3$);
- ▣ $\overline{E_k}$ — средняя кинетическая энергия молекул (Дж).



АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА КАК МЕРА СРЕДНЕЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТЕПЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА

- **Абсолютная шкала температур** введена англ. физиком У. Томсоном (Кельвином).
- Ее называют шкалой Кельвина или термодинамической температурной шкалой.
- Абсолютная шкала температуры называется так, потому что мера нижнего предела температуры — *абсолютный ноль*, то есть наиболее низкая возможная температура, при которой молекулы вещества перестают двигаться.
- Единица абсолютной температуры в СИ: $[T]=1K$ (Кельвин). Нулевая температура абсолютной шкалы – это абсолютный ноль $0^0K = -273.15 ^0C$. По величине $1K = 1^0C$.



Здесь показано соотношение между шкалами Цельсия и Кельвина. На шкале Цельсия 0 установлен в точке замерзания воды, на шкале Кельвина 0 установлен на абсолютном нуле.



АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА КАК МЕРА СРЕДНЕЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТЕПЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА

- В формулах абсолютная температура обозначается буквой «Т», а температура по шкале Цельсия буквой «t». $T = t + 273(K)$.

$$\overline{E_k} = \frac{3}{2}kT.$$

После введения абсолютной температуры получаем *выражение*: — средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, где

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К.}$$

— *постоянная Больцмана, устанавливает связь между энергетическими и температурными единицами.*

Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**



Ссылки:

- <https://studopedia.info/2-62598.html>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- [http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme
&themeid=127](http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=127)
- <http://phscs.ru/physics9/absolute-temperatur>

