

Основные положения МКТ



Молекулярная физика
рассматривает строение и
свойства вещества на основе
МКТ.

Молекулярно - кинетическая теория –
учение о строении и свойствах вещества,
использующее представление о
существовании атомов и молекул как
наименьших частиц химического
вещества

Фундаментом МКТ является *атомистическая гипотеза*:
все тела в природе состоят из мельчайших
структурных единиц – *атомов и молекул*.

| Период | Ученый | Теория |
|------------------------------|--|---|
| 2500 лет назад Др. Греции | Левкипп, Демокрит из Абдеры | зародилась |
| XVIII в. | М.В.Ломоносов, выдающийся русский ученый-энциклопедист | рассматривал тепловые явления как результат движения частиц, образующих тела |
| XIX в. | в трудах европейских ученых | окончательно сформулирована |

Основные положения МКТ

- 1. **Вещество состоит из частиц (молекул, атомов, ионов), разделенных промежутками**
- *Косвенные доказательства:*
- **дробление вещества**
- **Испарение**
- **расширение и сжатие при изменении температуры или деформации**
- **диффузия**

Прямые доказательства:

фотографии отдельных больших молекул

определение параметров молекул (α , m , $v \dots$)

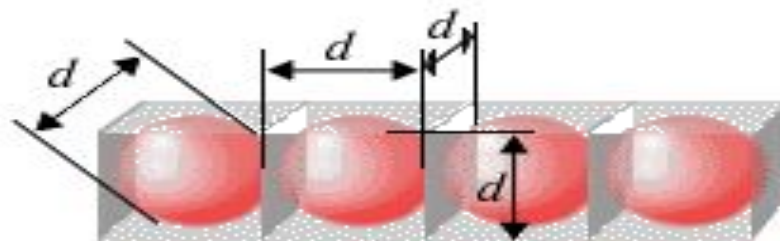
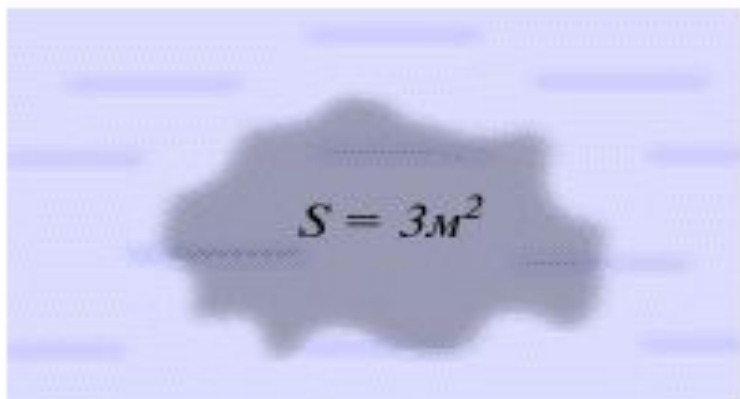
опыт Бриджмена: просачивание масла через сталь

Атом - наименьшая частица данного химического элемента. Каждому элементу соответствует вполне определенные атомы, сохраняющие химические свойства данного элемента.

Молекула – устойчивая наименьшая частица данного вещества, обладающая его основными химическими свойствами. Молекула состоит из атомов.

Размер и масса молекул

$$\rightarrow V = 1 \text{ мм}^3 = 1 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$



V_0 – объём частицы вещества

ρ – плотность

m_0 – масса частицы вещества

$$m_0 = \rho \cdot V_0 = \rho \cdot d^3$$

$$m_0 = 800 \text{ кг/м}^3 \cdot (3 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3$$

$$m_0 \approx 2 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

$$d = \frac{V}{S} = \frac{10^{-9} \text{ м}^3}{3 \text{ м}^2} \approx 3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Величины, характеризующие молекулы

$$m_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{0C}}$$

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

$$\mu = m_0 N_A$$

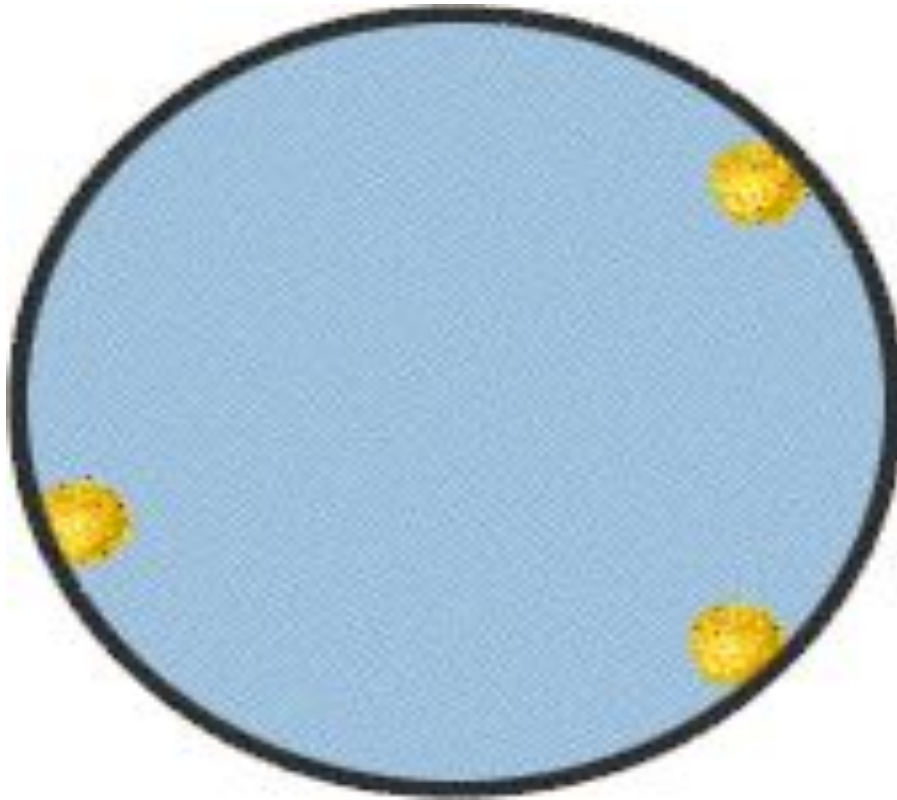
$$N = \nu N_A = \frac{m}{\mu} N_A$$

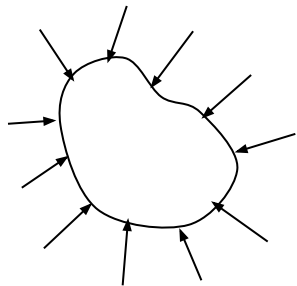
Постоянная Авогадро – число структурных единиц, содержащихся в одном моле вещества.
 $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ [моль⁻¹], если $N = N_A$, то $\nu = 1$ моль

2. Частицы движутся непрерывно и беспорядочно

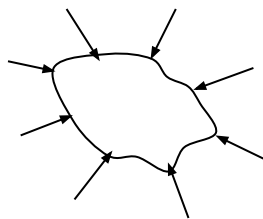
Броуновское движение – хаотичное непрерывное движение частиц, помещенных в жидкость или газ, в таких условиях, что сила тяжести не влияет на их движение (взвешенные частицы).

Теория Броуновского движения – Эйнштейн – 1905 г., опытная проверка – Перрен (фр.)





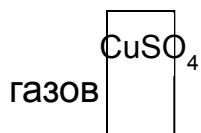
$$\sum \vec{F}_i = 0$$



$$\sum \vec{F}_i \neq 0$$

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}_i}{m}$$

Диффузия – самопроизвольное перемешивание веществ.



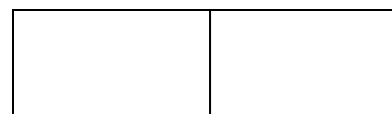
(время ~ 1 мин.)

жидкостей



(время ~ недели)

твердых

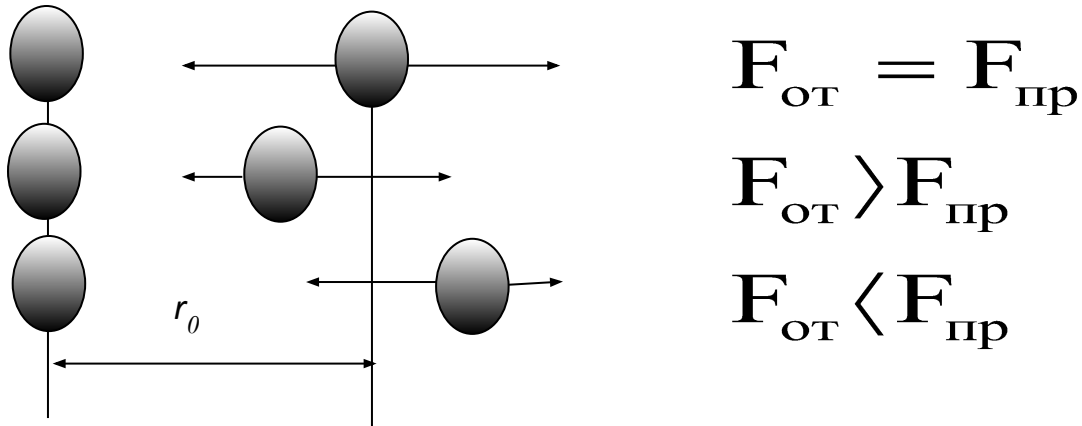


(время ~ года)

тел

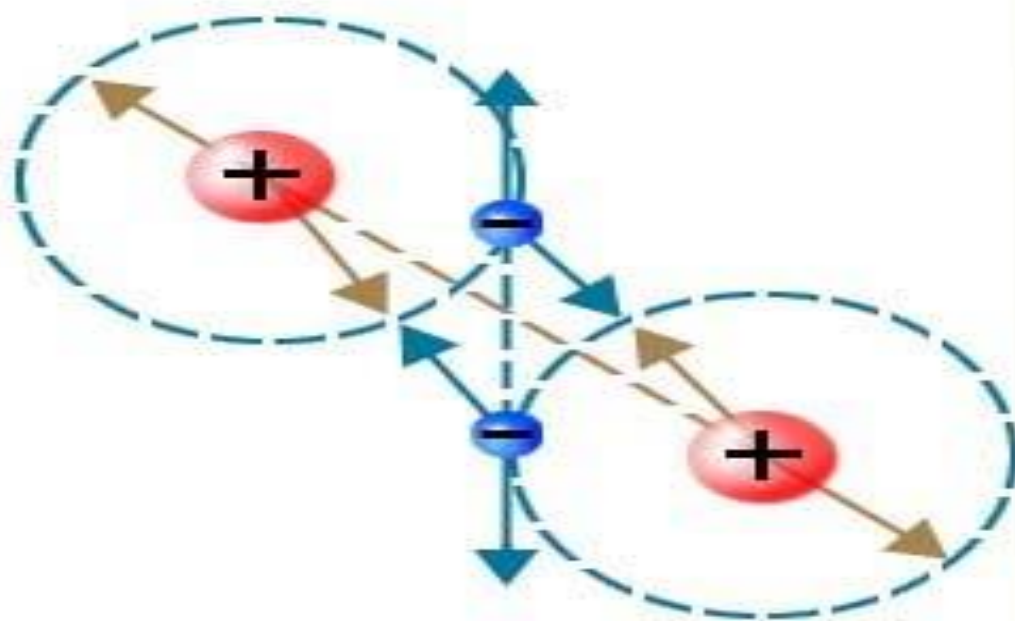
Диффузия зависит от температуры, если температура повышается, то скорость диффузии возрастает.

3. Частицы взаимодействуют друг с другом



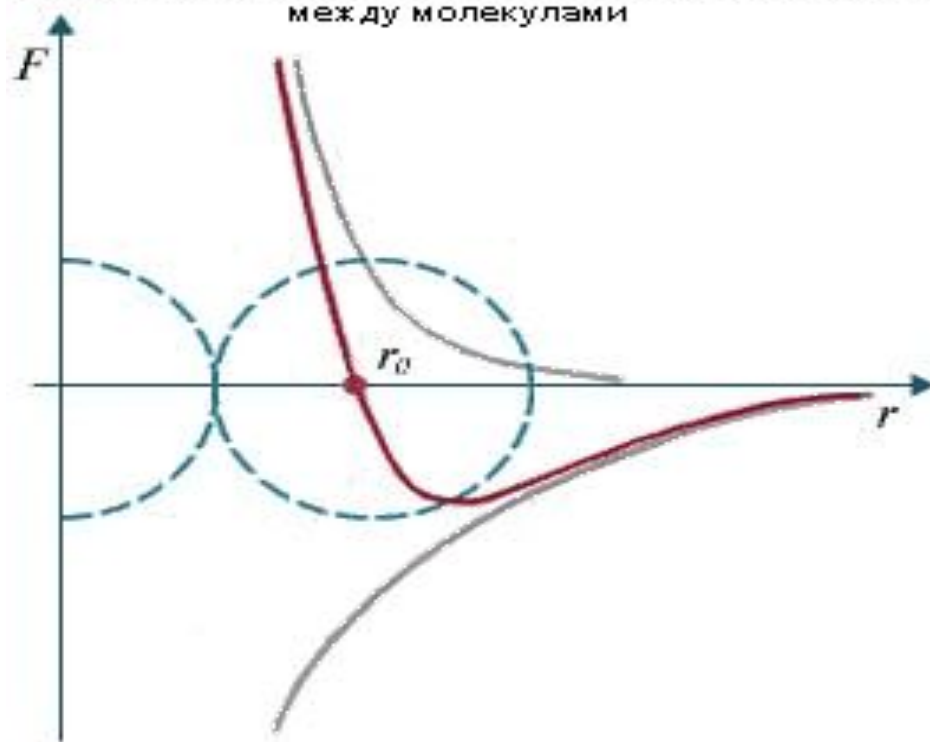
F – короткодействующая, но

$$F_{пр} \sim \frac{1}{r^7} \quad F_{от} \sim \frac{1}{r^9}$$

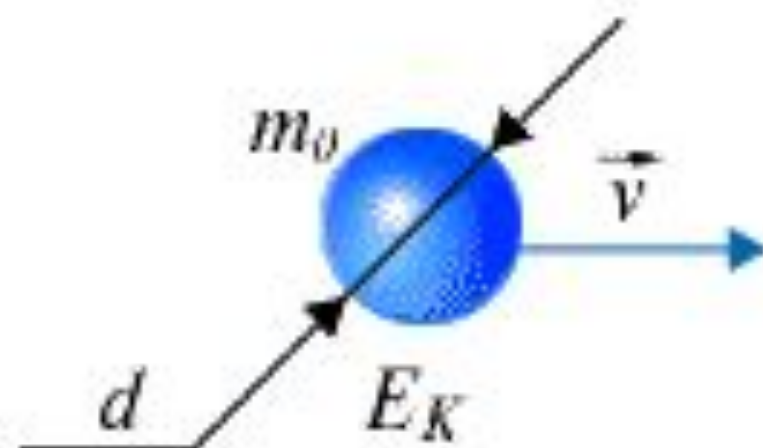


Взаимодействие заряженных частиц
в веществе.

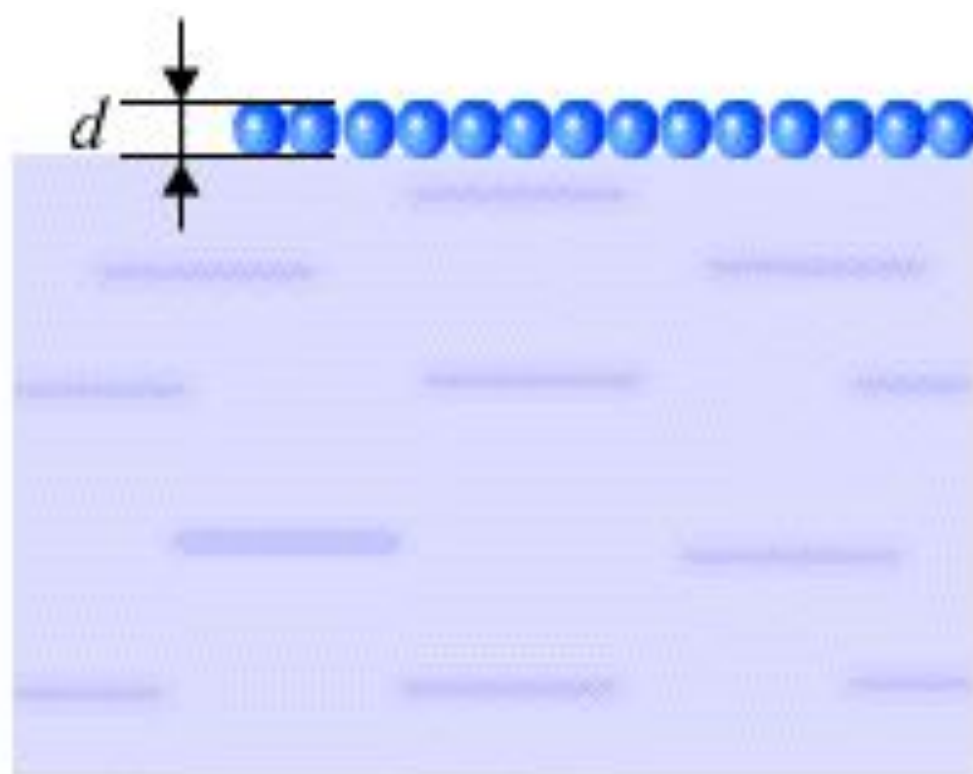
Зависимость силы взаимодействия от расстояния между молекулами



r_0 – среднее
расстояние между частицами

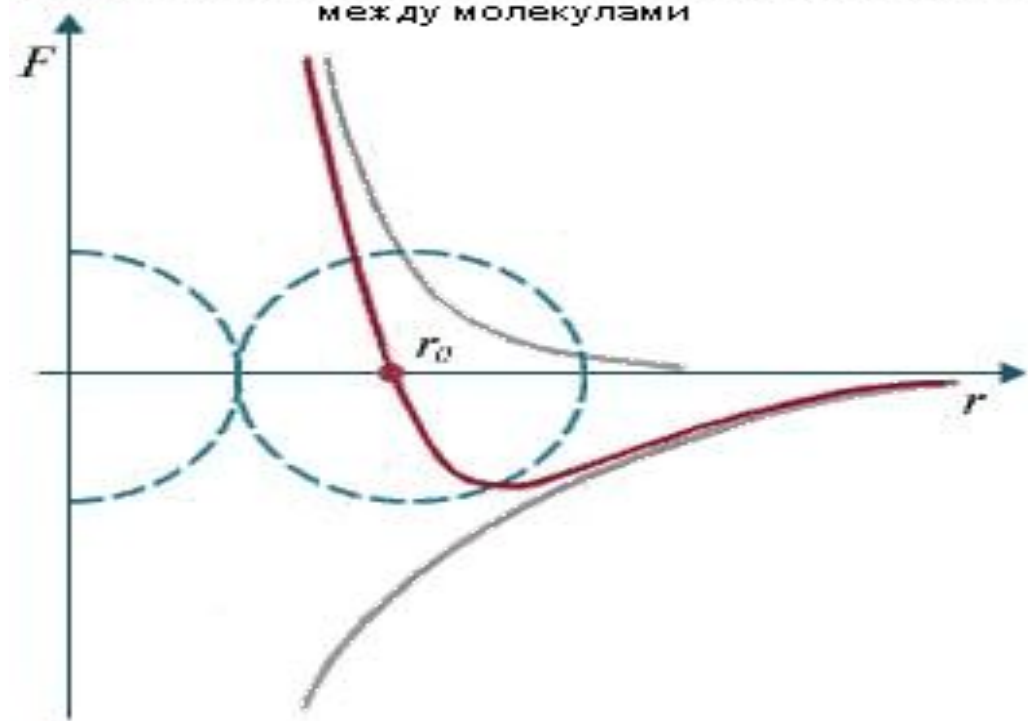


Каждая частица газа обладает
микроскопическими параметрами.



d – диаметр частицы вещества

Зависимость силы взаимодействия от расстояния между молекулами



r_0 – среднее расстояние между частицами