

# **Основные положения молекулярно- кинетической теории.**

**Размеры молекул.**

**Молекулярная физика** – раздел физики, изучающий внутреннее строение тел, а также тепловые процессы, происходящие внутри вещества

**Молекула** – наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его химическими свойствами. Молекулы образуются из атомов.

**Атом** – наименьшая частица химического элемента, носитель его свойств.

1. Тепловое движение.
2. Макроскопические тела.
3. Тепловые явления.

**Основные положения  
молекулярно-кинетической  
теории.**

**положение № 1** – все вещества состоят из частиц (молекул, атомов, ионов ...) между которыми есть промежутки.

**положение № 2** – частицы находятся в постоянном, беспорядочном (хаотичном) движении (тепловое движение).

**положение № 3** – между молекулами существует межмолекулярное взаимодействие (притяжение и отталкивание).

**положение № 1** – все вещества состоят из частиц (молекул, атомов, ионов ...) между которыми есть промежутки.

**Опытные обоснования:**

1. Крошение вещества
2. Испарение жидкостей
3. Смешивание веществ; диффузия
4. Фотографии туннельного микроскопа
5. Растворимость
6. Сжимаемость веществ

**положение № 2** – частицы находятся в постоянном, беспорядочном (хаотичном движении (тепловое движение)).

**Опытные обоснования:**

1. Испарение

2. Диффузия (самопроизвольное проникновение частиц одного вещества между частицами другого вещества. Скорость диффузии зависит от температуры и агрегатного состояния вещества).



3. Броуновское движение (хаотическое движение взвешенных частиц в жидкости или газе частиц под действием нескомпенсированных ударов молекул жидкости или газа).
4. Давление газа на стенки сосуда.
5. Стремление газа занять любой объем.

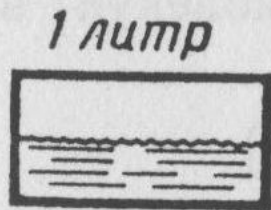
**положение № 3** – между молекулами существует межмолекулярное взаимодействие (притяжение и отталкивание).

**Опытные обоснования:**

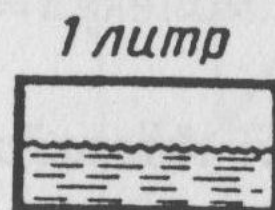
1. Деформация тела
2. Сохранение формы твердого тела
3. Существование жидкостей.
4. Наличие промежутков между частицами.
5. Смачивание.
6. Молекулярное сцепление.

## Наличие промежутков

1. При смешивании различных жидкостей  $V_{\text{смеш}} < \Sigma V_{\text{отдельных жидкостей}}$
2. Диффузия.
3. Деформация.



Вода



Спирт



Смесь

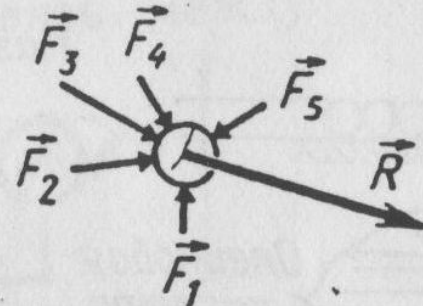
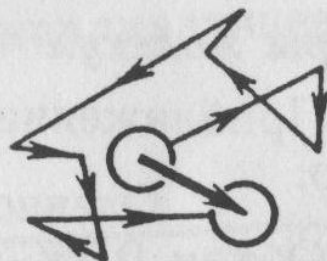
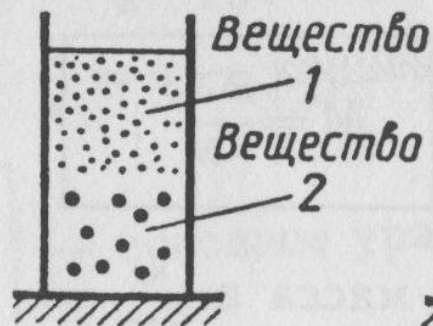
## Диффузия

### Броуновское движение

Р. Броун (1827) наблюдал:  
Создание теории А. Эйнштейном (1905) и исследования  
М. Смолуховским...

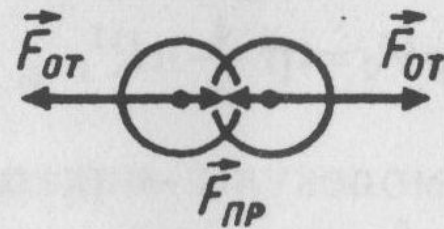
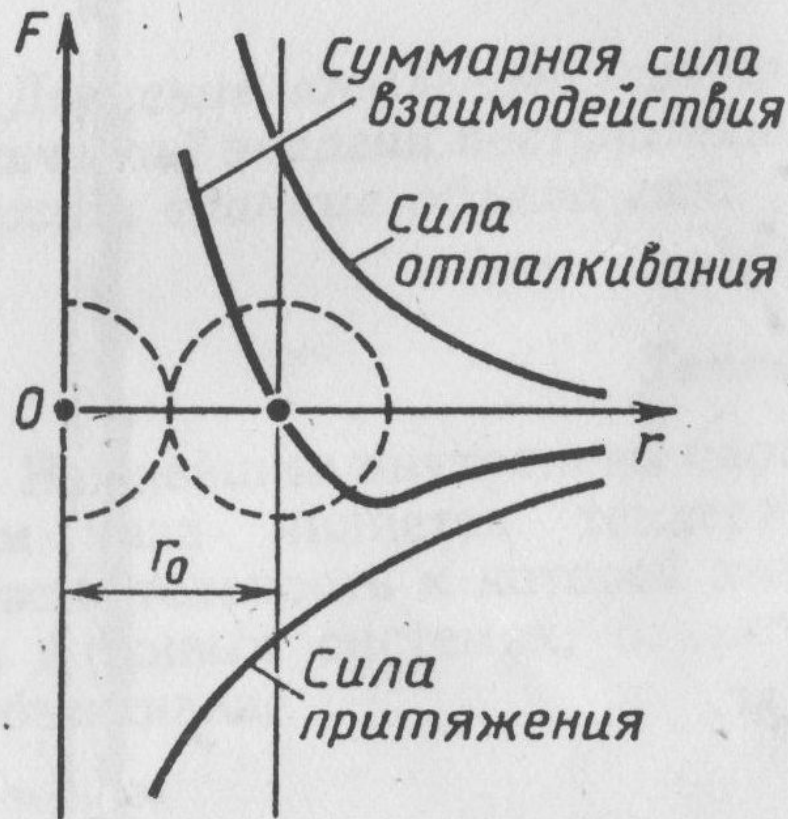
Ж. Перрен (1908—1911) —  
опыты:

Движение не прекращается

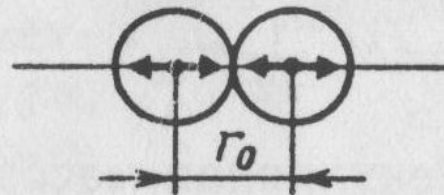


# Силы взаимодействия молекул

1. Силы притяжения и отталкивания действуют одновременно.
2. Силы электромагнитной природы.



$$r < r_0 \quad F_{пр} < F_{от}$$

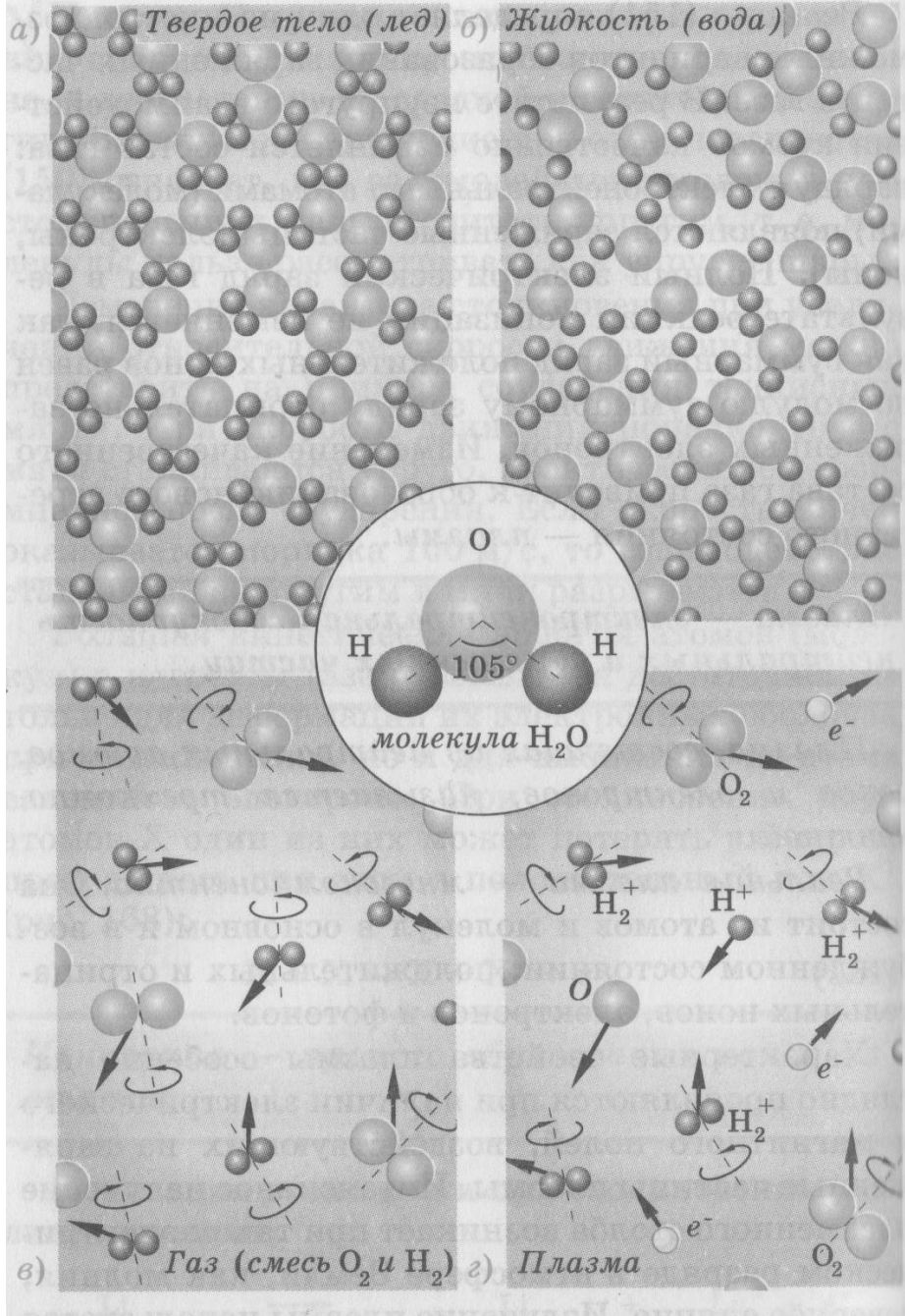


$$r = r_0 \quad F_{пр} = F_{от}$$



$$r > r_0 \quad F_{пр} > F_{от}$$

# Агрегатные состояния вещества



# Агрегатные состояния вещества

Твердое	Жидкое	Газообразное

**Масса молекул.**

**Количество вещества.**



# Количество вещества

Один моль - это количество вещества, в котором содержится столько же частиц, сколько атомов в углероде массой 0,012 кг.

$N$  молекул =  $N$  молекул в углероде массой 0,012 кг

# Число Авогадро ( $N_A$ )

В моле любого вещества

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$$

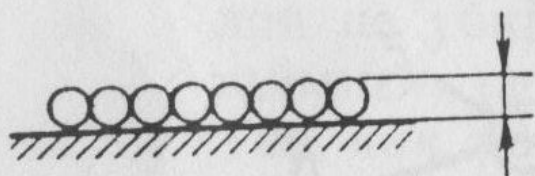
## Молярная масса ( $M$ )

✓  $M = \frac{m}{\nu}$ , где  $m$  — масса вещества. Следовательно,

$$M = \frac{mN_A}{N}.$$

Выражается молярная масса в  $\frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

## Размеры молекул



Приближенная модель молекулы — шар.

Олеиновая кислота

Объем 0,5%-ного раствора олеиновой кислоты равен  $2 \text{ мм}^3$ , а объем чистой кислоты в растворе равен  $0,005 \cdot 2 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3 = 10^{-11} \text{ м}^3$ ;  $D = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$ ;

$$V = Sd_0,$$

$$d_0 = \frac{V}{S} = \frac{V \cdot 4}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3}{3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2} = 3 \cdot 10^{-10} \text{ м},$$

$$d_0 = 3 \cdot 10^{-10} \text{ м}.$$

## Масса молекулы ( $m_0$ )

$$m_0 = \frac{m}{N} = \frac{m}{\nu N_A} = \frac{M}{N_A},$$

$$m_0 = \rho V_0 = \rho \frac{4}{3} \pi R^3,$$

если приближенная модель молекулы — шар;

$$m_0 = M_r \cdot \frac{1}{12} m_{0C},$$

где  $M_r$  — относительная молекулярная масса;

$$1 \text{ а. е. м.} = \frac{1}{12} m_{0C} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

Д.З.

§1.24, повторить записи

Учебник

Упр.4 № 8, 10, 12.