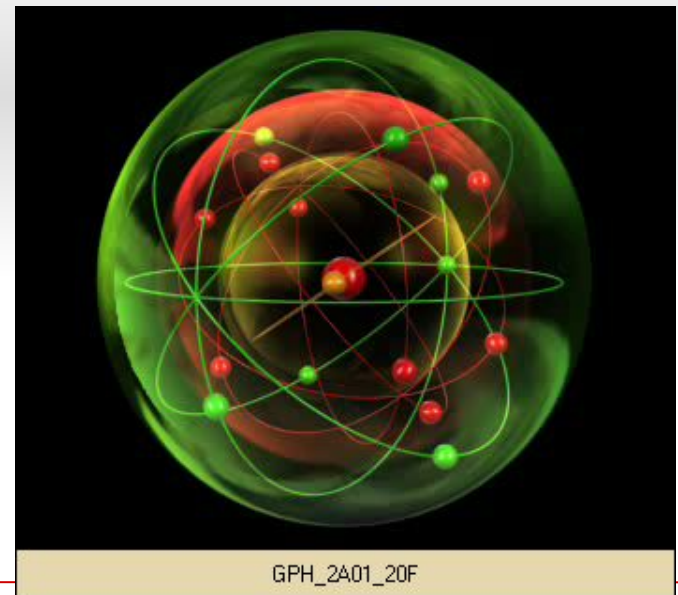
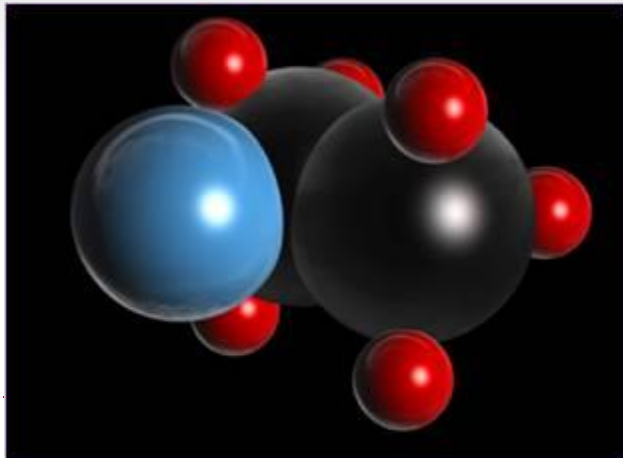
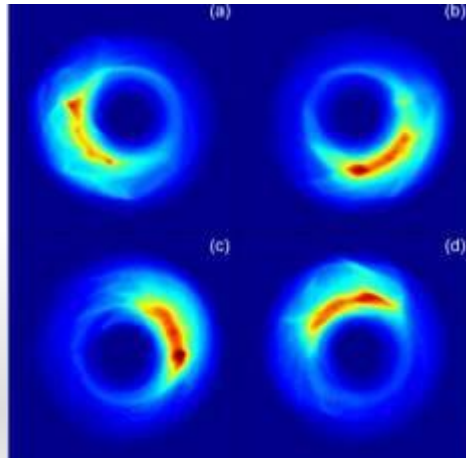


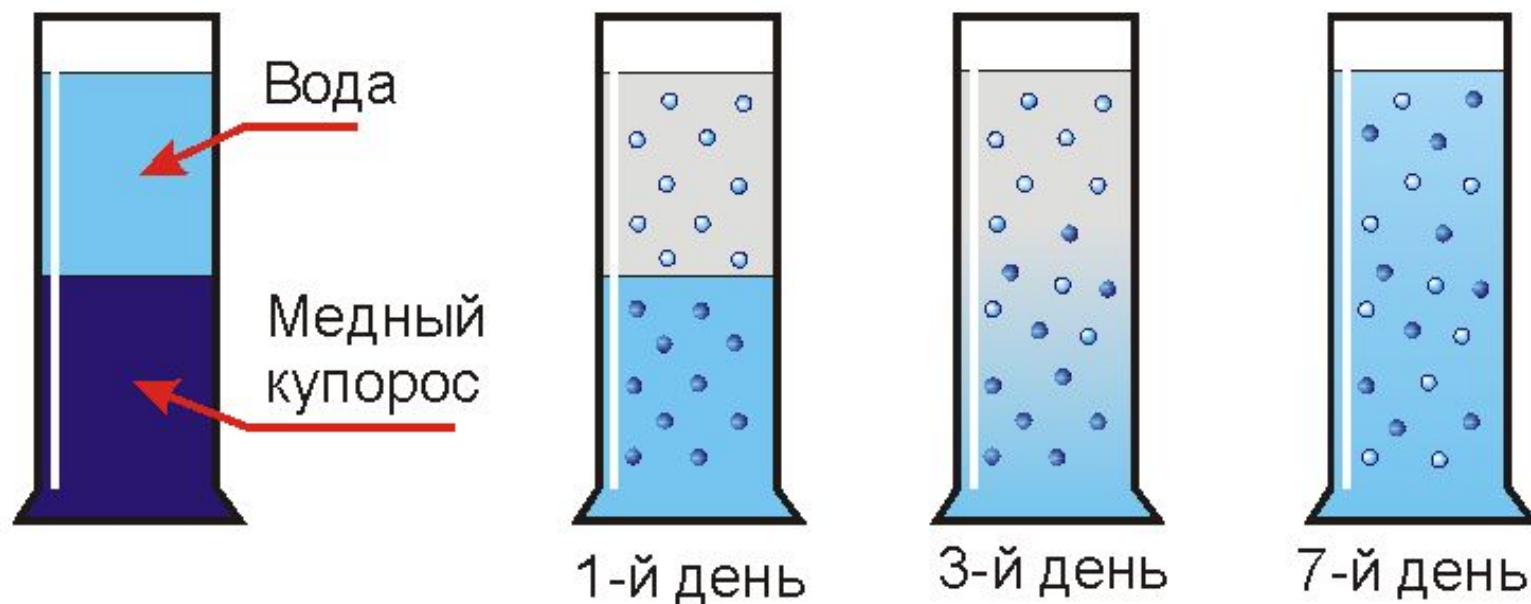
# АТОМЫ

**Атом** — это электрически нейтральная микрочастица, состоящая из положительного ядра и окружающей его электронной оболочки. Размеры атома порядка  $10^{-10}$  м.



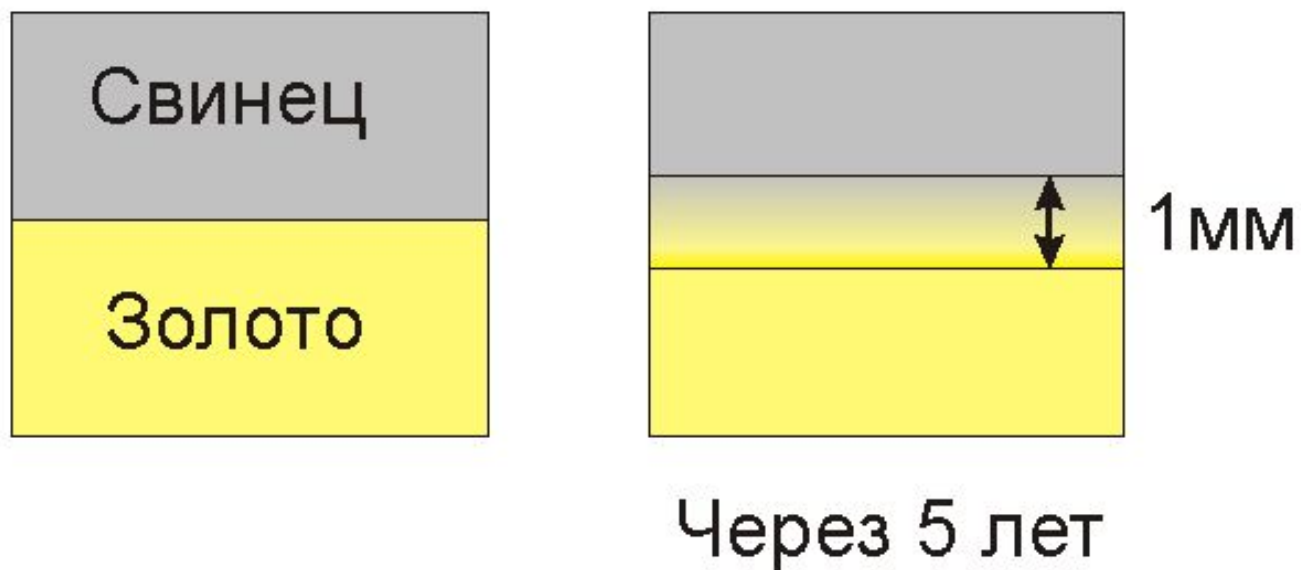
# Диффузия

## Опыт 1. (Жидкости)

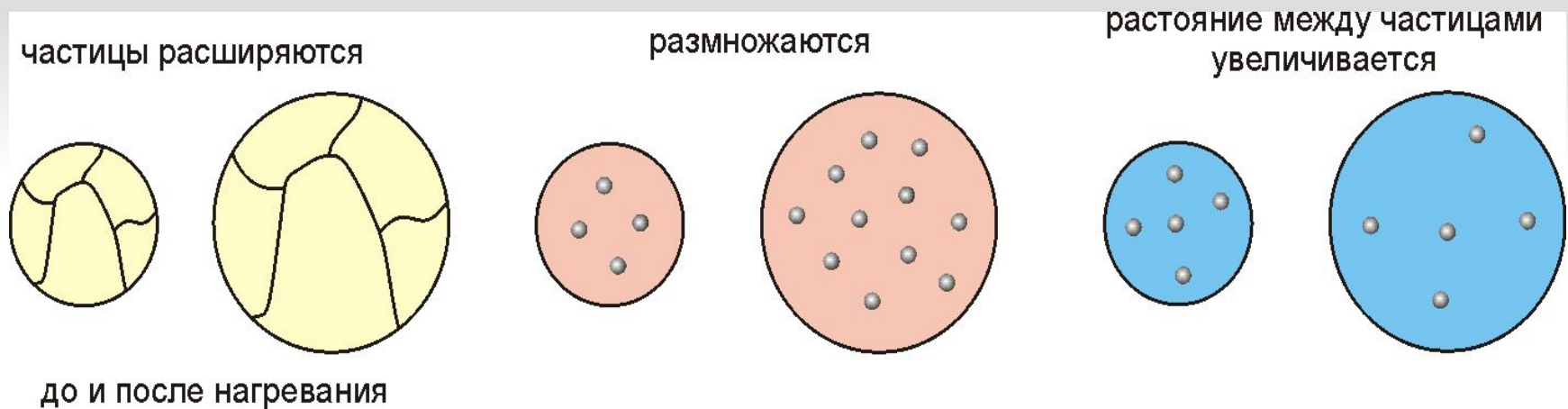


# Диффузия

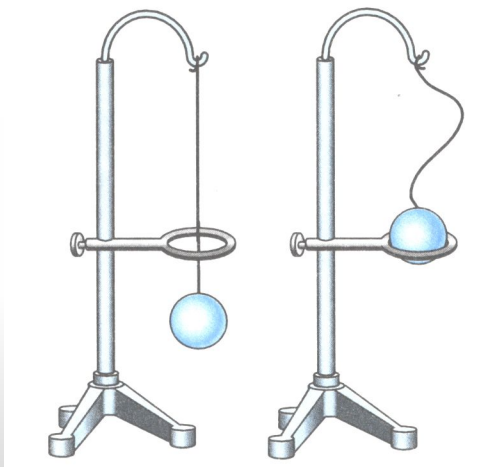
Опыт 3. (твердое тело)



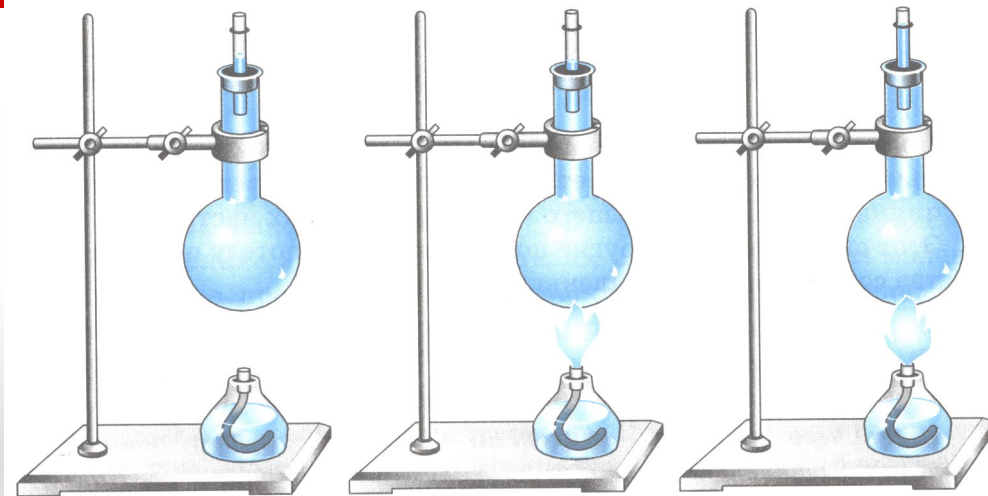
# Почему происходит изменение объема тел? (гипотеза)



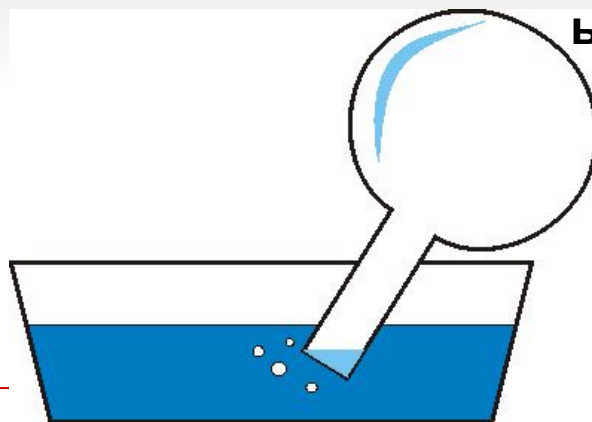
# При нагревании объем тела увеличивается, а при охлаждении уменьшается



твердое  
тело



жидкость



га  
з

# Агрегатные состояния вещества

газообразное

жидкое

твёрдое



**1. Физические величины,  
характеризующие молекулы:**

---

- 1. Относительная молекулярная масса**
  - 2. Количество вещества**
  - 3. Молярная масса**
-

**Масса молекулы.**

---

**Количество  
вещества**

---



# 1. Относительная молекулярная масса

*Относительной молекулярной (или атомной) массой вещества  $M_r$  называют отношение массы молекулы (или атома)  $m_o$  данного вещества к  $1/12$  массы атома углерода  $m_{oc}$ :*

$$M_r = \frac{m_o}{\frac{1}{12} m_{oc}}$$

**Относительные молекулярные массы определяют по таблице Менделеева.**

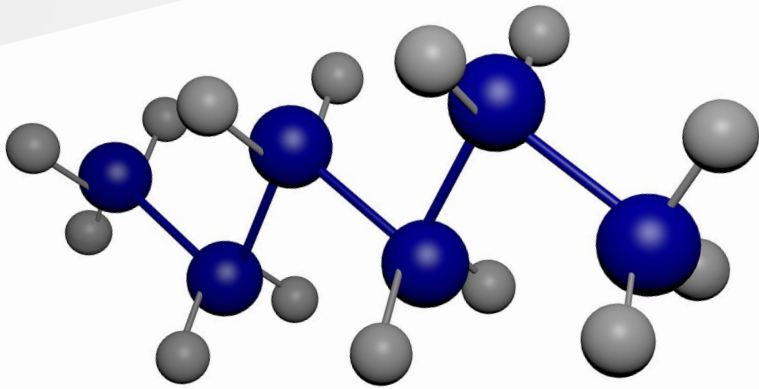
**Например:**

$$M_r(\text{CO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$$



# Основные понятия молекулярно-кинетической теории



- Относительная молекулярная масса;
- количество вещества;
- постоянная Авогадро;
- молярная масса.

# Основные понятия молекулярно-кинетической теории



$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{\text{OC}}}$$

Массу частицы, измеренную в а.е.м. (атомная единица массы), принято называть **относительной атомной** (или молекулярной) **массой**.

# Основные понятия молекулярно-кинетической теории

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



**Относительная молекулярная масса** молекулы вещества равна сумме относительных атомных масс атомов, составляющих данную молекулу.

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

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

---

## 2. Количество вещества

**Количество вещества  $\nu$**   
– это физическая величина равная отношению числа молекул  $N$  в данном теле к постоянной Авогадро  $N_A$ , т.е. к числу молекул в 1 моль вещества:

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

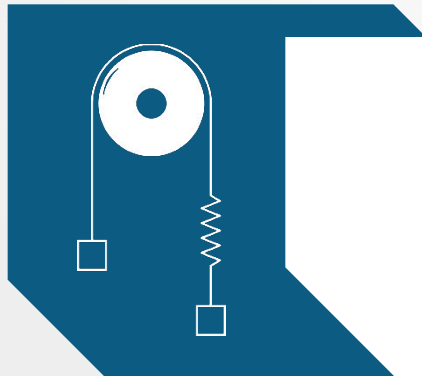
**Единица количества вещества – 1 моль.**

Один моль – это количество вещества, в котором содержится столько же молекул или атомов, сколько атомов содержится в 12 г углерода.

Постоянная Авогадро – число атомов в 1 моль вещества или в 12 г углерода:

$$N_A \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{OC}}$$



$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{OC}}$$

### 3. Молярная масса

Молярная масса  $M$  –  
это масса вещества,  
взятого в количестве 1  
моль.

Молярная масса равна  
произведению массы  
молекулы на  
постоянную Авогадро:

$$M = m_0 N_A.$$

Единица измерения  
молярной массы в  
“СИ” – кг/моль.

Связь молярной массы  
с молекулярной:

$$M = 10^{-3} M_r \text{ кг/моль}$$

Например:

$$M(\text{CO}_2) = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль.}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль.}$$





**Амедео  
Авогадро**  
1776–1856 гг.

**Число Авогадро** – число молекул в одном моле любого вещества или число атомов в одном моле простого вещества.

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{N_A} m_{0c}}$$

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

**Молярная масса ( $M$ )** равна массе вещества, взятого в количестве **1 моль**.

## Другие формулы

---

□ **Масса вещества:**  $m = m_0 N = \rho V$

□ **Количество вещества:** 
$$v = \frac{m}{M}$$

□ **Число молекул:** 
$$N = v N_A = N_A \frac{m}{M}$$

□ **Плотность:** 
$$\rho = \frac{m}{V} = n m_0$$

□ **Концентрация:** 
$$n = \frac{N}{V}$$

□ **Масса молекулы:** 
$$m_0 = \frac{M}{N_A}$$

---

## Молярная масса

$m_0$  – масса одной молекулы  
вещества.

$$M = m_0 \cdot N_A$$

$m$  – масса любого количества  
вещества.

$$m = m_0 \cdot N$$

---

## Молярная масса

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

$$m = m_0 \cdot N$$

$$M = m_0 \cdot N_A$$

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