

Основные положения МКТ.

«Учение – это выяснение того, что ты уже знаешь».

Ричард Бах

Основные положения МКТ.

1.	2.	3.
Доказательства. Косвенные: Прямые:	Доказательства. 1. 2. 3.	Доказательства. 1. 2.

1

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА



Демокрит



Атомы древних греков

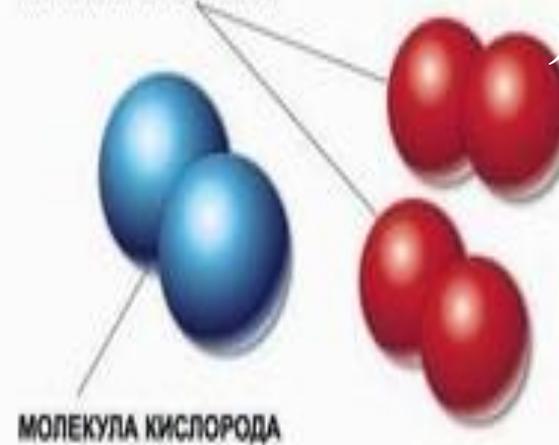
2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. МОЛЕКУЛЫ

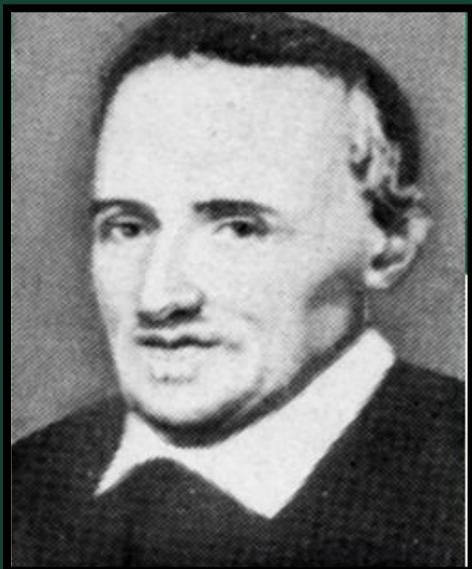
МОЛЕКУЛА ВЕЩЕСТВА - МЕЛЬЧАЙШАЯ ЧАСТИЦА ДАННОГО ВЕЩЕСТВА

МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ



МОЛЕКУЛЫ ВОДОРОДА



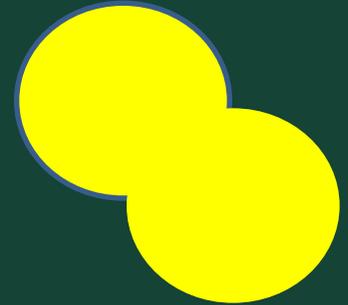
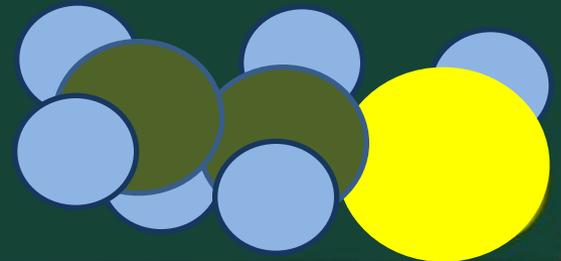
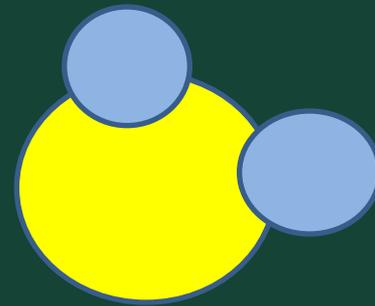
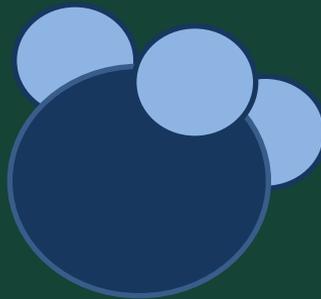
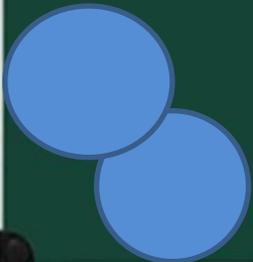


В 1647 году
Пьер Гассенди
ввел слово
«молекула»
(маленькая
масса)

Молекула – мельчайшая
частица вещества,
сохраняющая его химические
свойства.

Молекула

- Состоит из атомов
- Имеет размер
- Имеет массу





Размеры молекул



Молекулы очень малы. Если бы молекулы стали размером с точку на листе бумаги. Тогда все бы тела тоже увеличились и верхушка Эйфелевой башни достала бы до Луны, люди бы были высотой 1700 км, мыши были бы длиной 100 км, а мухи – 7 км, каждый волос был бы 100 м, красные тельца на – эритроциты имел бы поперечнике 7 м.



Размеры частиц



Частица
(0,0000003 мм)



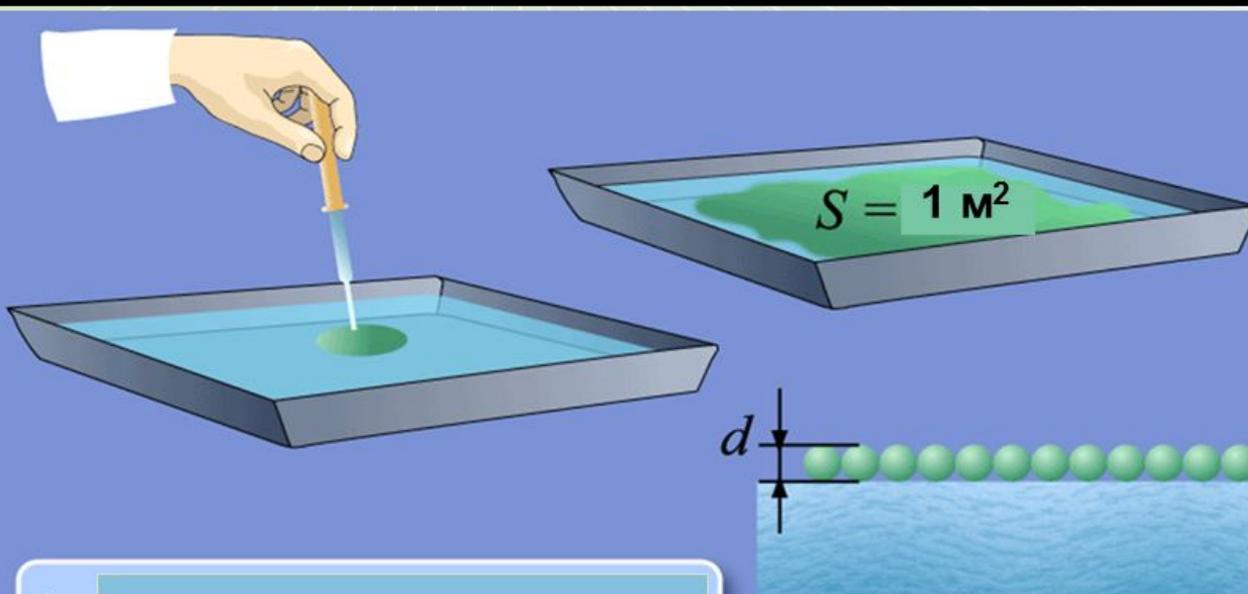
Яблоко
(61 мм)



Земной шар
(12742 км)

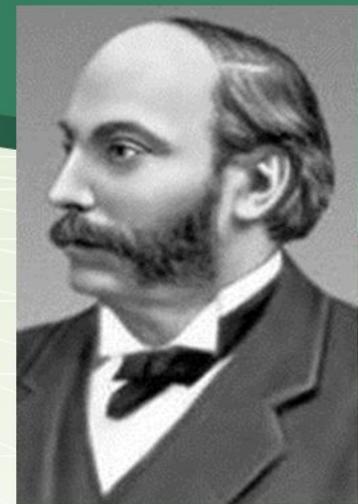


Размеры молекул



$$V = 1 \text{ мм}^3$$

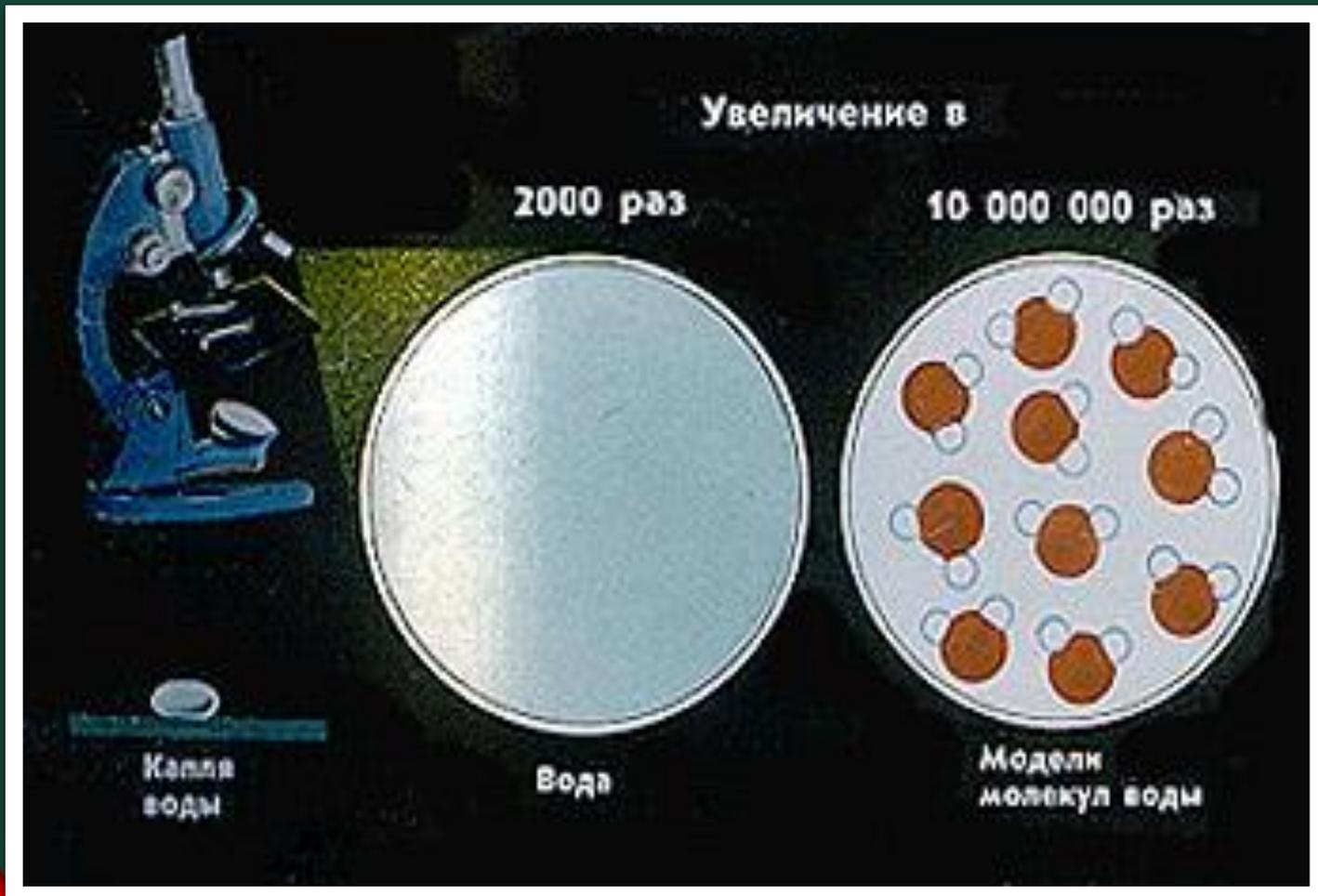
$$d = \frac{V}{S} = \frac{1 \text{ мм}^3}{1\,000\,000 \text{ мм}^2} =$$



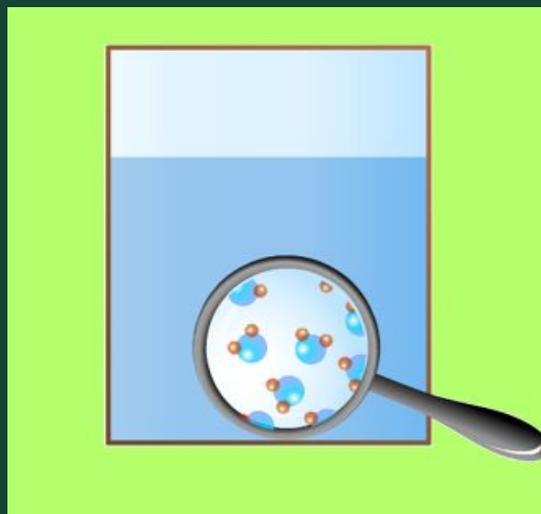
Английский физик
Джон Релей
(1842 – 1919)

$$\frac{1}{1\,000\,000} \text{ мм}$$

Размеры молекул



Микроскоп

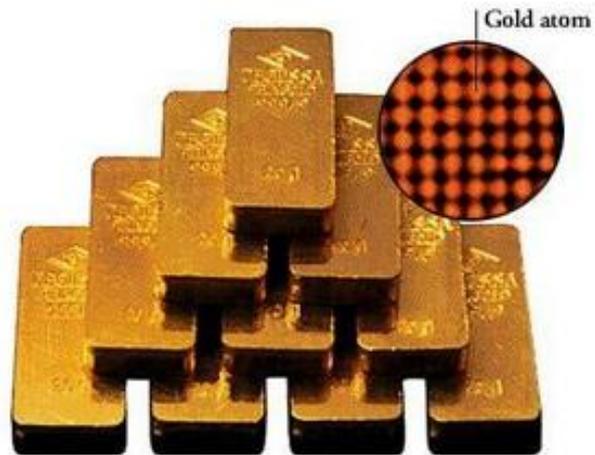


Электронный микроскоп



Современные электронные микроскопы
дают увеличение в **70 тысяч** раз

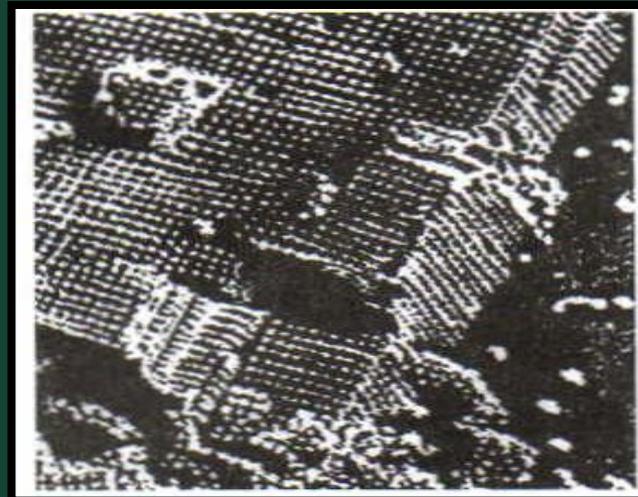
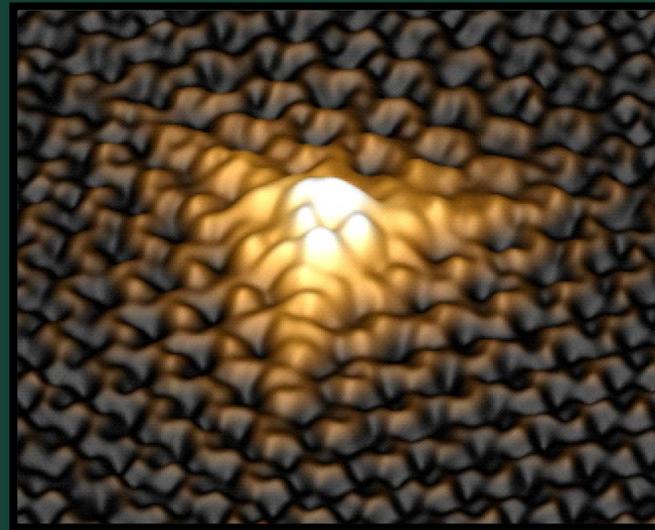
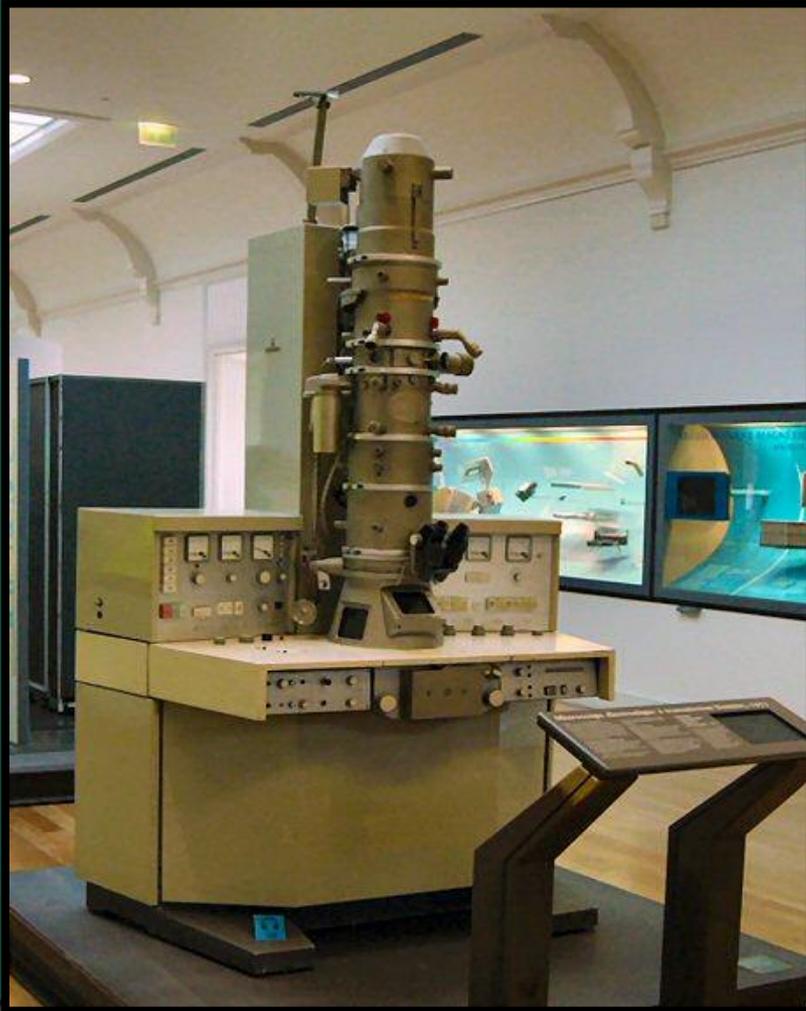
Ученые придумали приборы, которые помогают нам увидеть атомы.



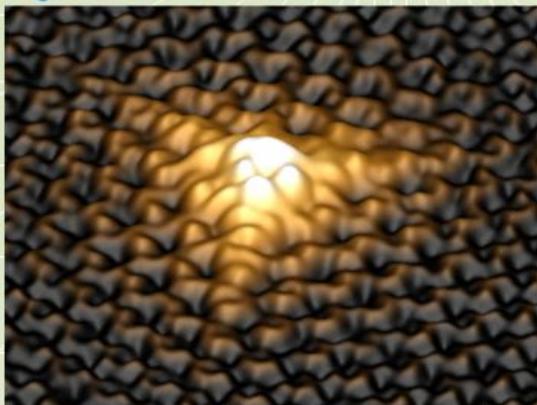
Атомы можно увидеть в самые современные электронные микроскопы!



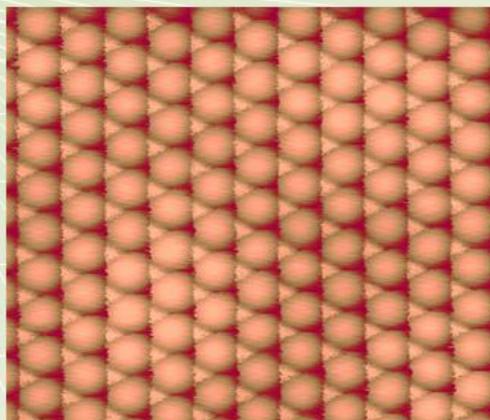
Микроскоп



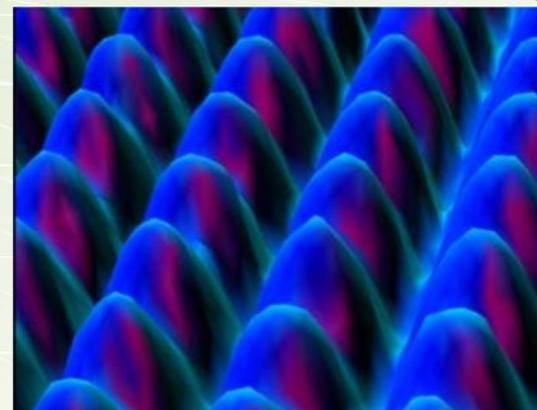
Атомы химических элементов



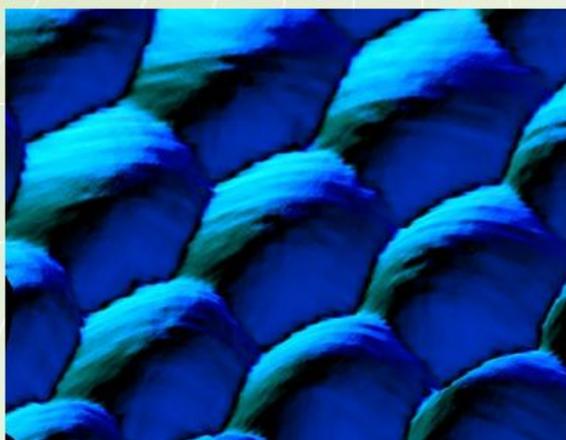
Атомы золота



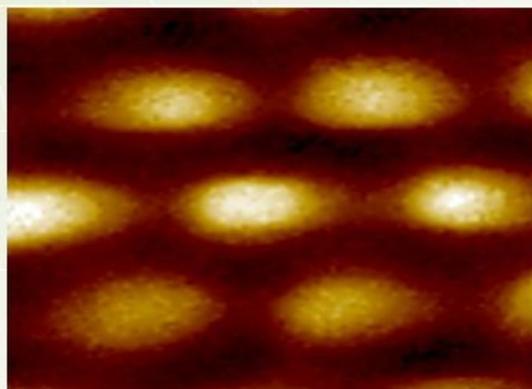
Атомы кобальта



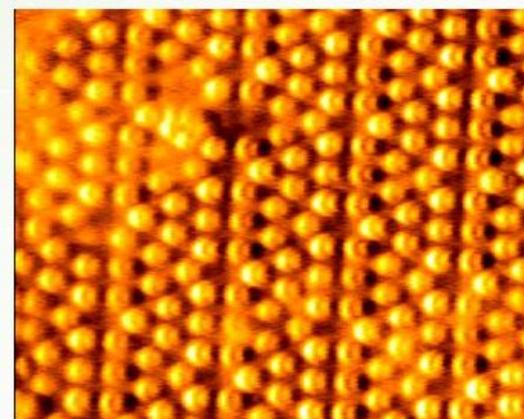
Атомы никеля



Атомы платины

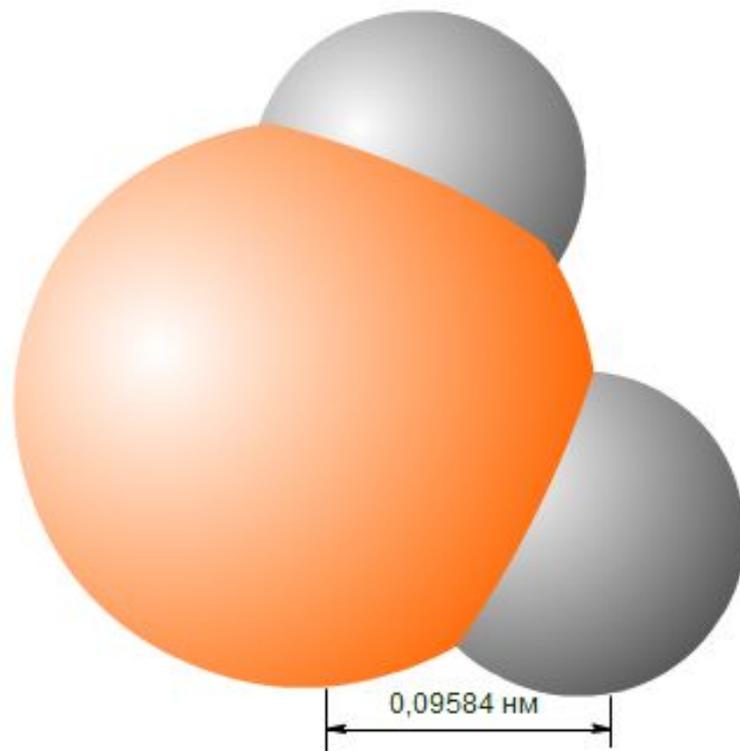


Атомы углерода



Атомы кремния

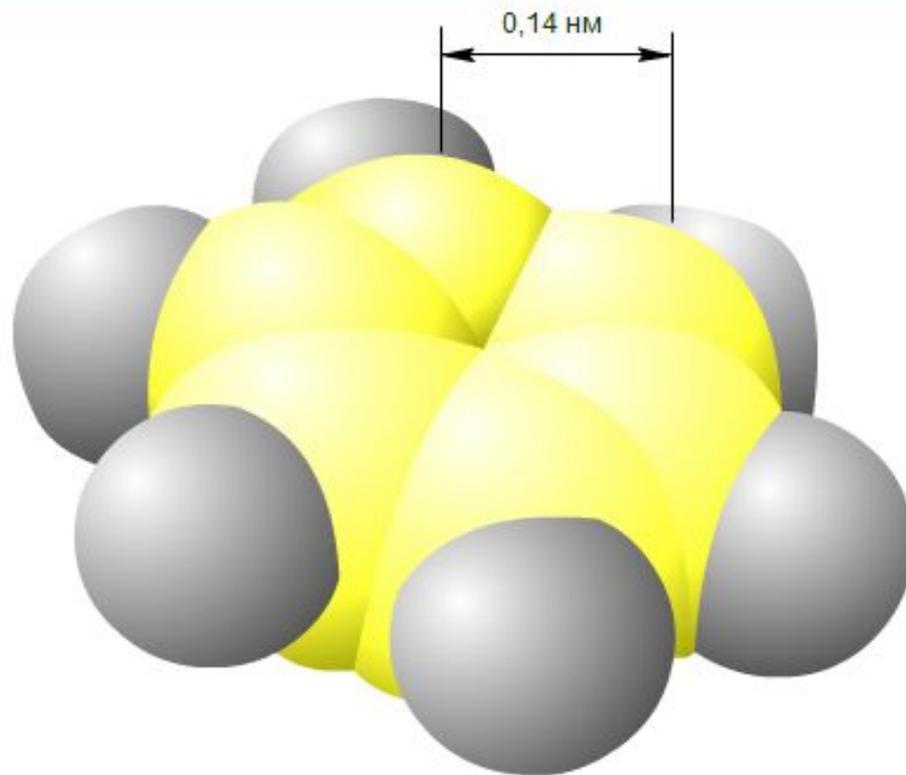
Размеры молекул



Молекула воды H_2O

3 атома

Размеры молекул



Молекула бензола C₆H₆

12 атомов

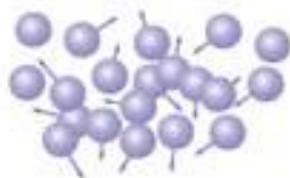
2

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

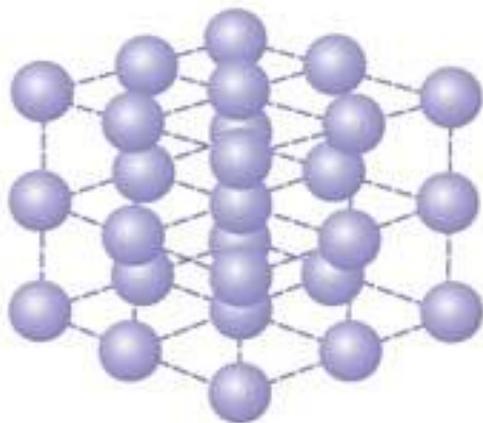
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА



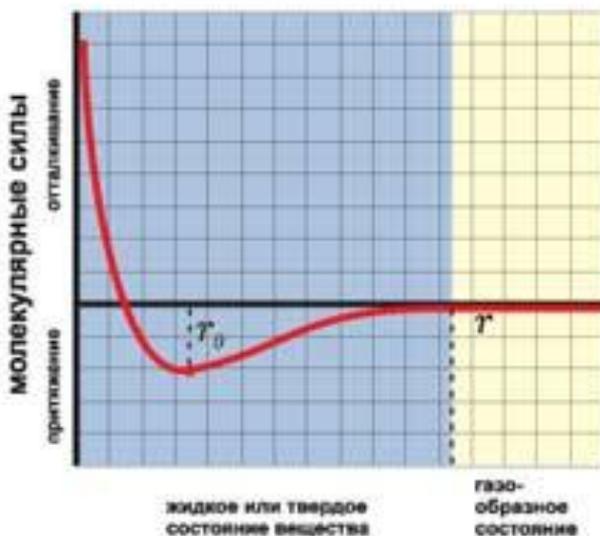
Газ



Жидкость



Твердое тело



Зависимость сил молекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами

МОЛЬ

Моль равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 кг

1 моль любого вещества содержит примерно $6,022 \cdot 10^{23}$ атомов или молекул

Молярная масса

$$M = \frac{m}{\nu}$$

$$m = M \cdot \nu$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

M — молярная масса, кг/моль

m — масса вещества, кг

ν — количество вещества, моль

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

$$N = N_A \cdot \nu$$

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

N — число атомов или молекул вещества

ν — постоянная Авогадро

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$

Броуновское движение



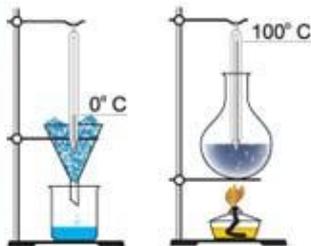
4

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

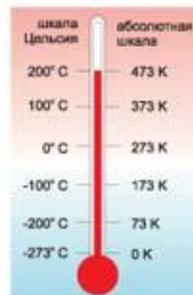
ТЕМПЕРАТУРА



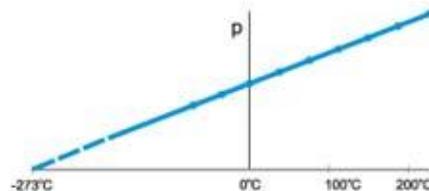
Термоскоп Галилея



Опорные точки температурной шкалы Цельсия



Сравнение шкалы по Цельсию с абсолютной шкалой

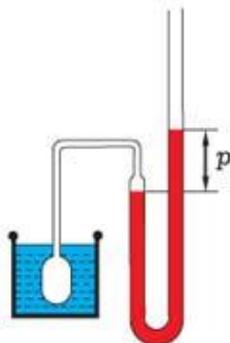


Зависимость давления газа при постоянном объеме от температуры по Цельсию

$$T = t + 273,15$$

$$t = T - 273,15$$

$$0 \text{ K} = -273,15^\circ \text{C}$$



Газовый термометр

Связь абсолютной температуры T идеального газа с его давлением p

$$p = nkT$$

Связь абсолютной температуры T идеального газа со средней кинетической энергией E молекул

$$E = \frac{3}{2} kT$$

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

При температуре $T = 1 \text{ K}$ средняя кинетическая энергия теплового движения частицы $E = 2,07 \cdot 10^{-23}$ Дж