

## Тема 2.1.1. Молекулярно – кинетическая теория (МКТ).

Атомом называется наименьшая частица данного химического элемента.

Молекула - наименьшая частица вещества, способная к самостоятельному существованию и сохраняющая химические свойства вещества.

Вещество может содержать от 1 до 500 тыс. атомов в молекуле. Она может состоять как из одинаковых атомов, например: кислород  $O_2$ , азот  $N_2$ , и т.д., так и из различных атомов  $H_2O$ ,  $HCl$ .

Простые одноатомные молекулы имеют размер порядка  $10^{-10}$  м.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа устанавливает соответствие между микропараметрами и макропараметрами газа.

### Основные положения МКТ.

1. Все вещества состоят из молекул между которыми есть промежутки.

2. Молекулы вещества непрерывно и хаотически движутся;

3. Молекулы взаимодействуют друг с другом

#### Доказательства 1 ПОЛОЖЕНИЯ

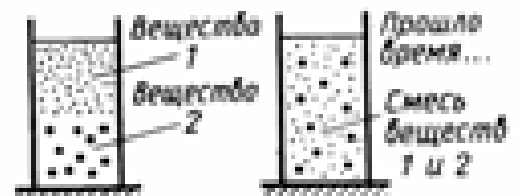
1. Получены фотографии крупных молекул;
2. Испарение веществ;
3. Уменьшение объема при смешивании некоторых жидкостей.

Молекулы спирта в 2-3 раза крупнее молекул воды. Поэтому при сливании жидкостей их частицы перемешиваются, и более мелкие частицы воды размещаются в промежутках между более крупными частицами спирта. Заполнение этих промежутков и способствует уменьшению общего объема веществ.

#### Доказательства 2 ПОЛОЖЕНИЯ.

1. Диффузия - самопроизвольные перемешивания молекул в результате их хаотического движения.

С повышением температуры скорость диффузии возрастает. Скорость диффузии разных веществ различна.



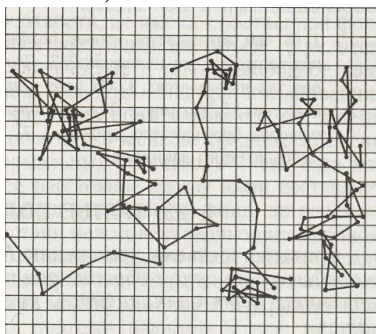
2. Броуновское движение - это движение взвешенных в жидкости или газе частиц, обусловленное ударами хаотически движущихся молекул.

Р. Броун (1827) открыл.

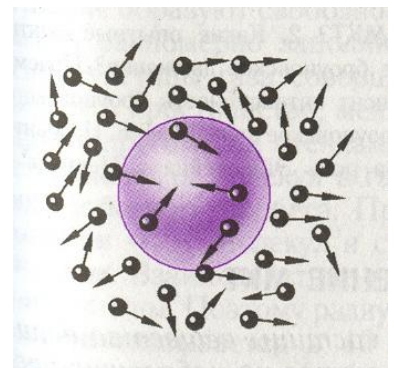
Создание теории - А. Эйнштейн (1905).

Ж.Б. Перрен (1908—1911) — опыты.

Траектории движения броуновских частиц.



Движение броуновской частицы объясняется ударами хаотически движущихся молекул.



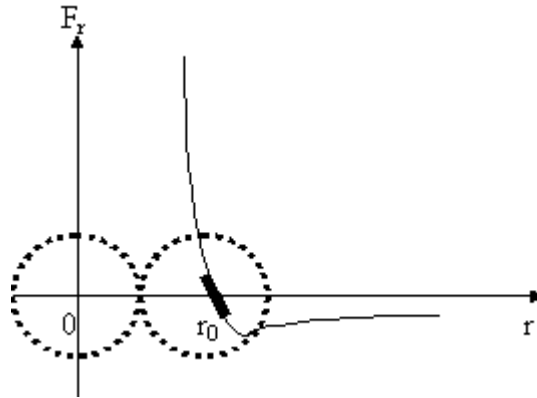
Свойство Броуновского движения:

1. Никогда не прекращается.
2. С повышением температуры Броуновское движение возрастает.
3. Мелкие частицы двигаются быстрее, чем большие.

### Доказательства 3 ПОЛОЖЕНИЯ.

1. Существование макроскопических тел (размером больше молекулы) возможно только при объединении молекул между собой.
2. Сопротивление тел растяжению и сжатию.
3. Слипание свинцовых цилиндров, гладко полированных пластинок.

Природа сил межмолекулярного взаимодействия - электромагнитная, это результат взаимного притяжения и отталкивания электронов и ядер атомов соседних молекул.



### Количество вещества и масса молекул.

-26

Массы атомов (молекул) весьма малы в привычных единицах (порядка  $10^{-26}$  кг), поэтому для их описания используют относительные единицы.

Количество вещества, содержащегося в теле, определяется числом молекул в этом теле (или числом атомов).

Для определения количества вещества в теле сравнивают число молекул в этом теле с числом атомов в 12 г углерода, которое называют числом (*постоянной*) *Авогадро*.

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

Количеством вещества  $\nu$  называют величину, равную отношению числа молекул (или атомов)  $N$  в данном теле к числу атомов  $N_A$  в 12 г углерода, т. е.

$$\nu = \frac{N}{N_A}, \quad \nu = \text{моль}$$

Согласно определению понятия моль, в 1 моле любого вещества содержится одинаковое число молекул или атомов.

Относительной молекулярной (или атомной) массой  $M_r$  вещества называют величину, равную отношению массы молекулы (или атома) этого вещества к 1/12 массы атома углерода

$$M_r = \frac{m_0}{1/12 m_{0C}} \quad \text{Например: } M_r(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \\ M_r(\text{CO}_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44$$

Молярной массой  $M$  какого-либо вещества называют массу 1 моль этого вещества.

$$M = m_0 \cdot N_A; \quad M = \text{кг/моль}$$

### Замечания.

1). Молярная масса, выраженная в граммах численно равна относительной молекулярной массе.

$$M(\text{кг/моль}) = M_r \cdot 10^{-3}$$

2). Количество вещества можно также определить по формуле:  $\nu = \frac{m}{M}$