

7.02.22 г. Основные положения МКТ

Внимательно посмотрите презентацию. (ссылка ниже). Сделайте конспект в тетрадь. Решите задачи.

Молекулярно-кинетической теорией называют учение о строении и свойствах вещества на основе представления о существовании атомов и молекул как наименьших частиц химического вещества.

В основе молекулярно-кинетической теории лежат три основных положения:

1. Все вещества – жидкие, твердые и газообразные – образованы из мельчайших частиц – молекул, которые сами состоят из атомов («элементарных молекул»). Молекулы химического вещества могут быть простыми и сложными и состоять из одного или нескольких атомов. Молекулы и атомы представляют собой электрически нейтральные частицы. При определенных условиях молекулы и атомы могут приобретать дополнительный электрический заряд и превращаться в положительные или отрицательные ионы.

2. Атомы и молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении.

3. Частицы взаимодействуют друг с другом силами, имеющими электрическую природу. Гравитационное взаимодействие между частицами пренебрежимо мало.

Наиболее ярким экспериментальным подтверждением представлений молекулярно-кинетической теории о беспорядочном движении атомов и молекул является **броуновское движение**. Это тепловое движение мельчайших микроскопических частиц, взвешенных в жидкости или газе. Оно было открыто английским ботаником [Р. Броуном](#) (1827 г.). Броуновские частицы движутся под влиянием беспорядочных ударов молекул. Из-за хаотического теплового движения молекул эти удары никогда не уравновешивают друг друга. В результате скорость броуновской частицы беспорядочно меняется по модулю и направлению, а ее траектория представляет собой сложную зигзагообразную кривую. Теория броуновского движения была создана [А. Эйнштейном](#) (1905 г.). Экспериментально теория Эйнштейна была подтверждена в опытах французского физика [Ж. Перрена](#) (1908–1911 гг.).

Силы, действующие между двумя молекулами, зависят от расстояния между ними. Молекулы представляют собой сложные пространственные структуры, содержащие как положительные, так и отрицательные заряды. Если расстояние между молекулами достаточно велико, то преобладают силы межмолекулярного притяжения. На малых расстояниях преобладают силы отталкивания.

Молекулы имеют чрезвычайно малые размеры. Простые одноатомные молекулы имеют размер порядка 10^{-10} м. Сложные многоатомные молекулы могут иметь размеры в сотни и тысячи раз больше.

Беспорядочное хаотическое движение молекул называется **тепловым движением**. В твердых телах молекулы совершают беспорядочные колебания около фиксированных центров (положений равновесия). Эти центры могут быть расположены в пространстве нерегулярным образом (**аморфные тела**) или образовывать упорядоченные объемные структуры (**кристаллические тела**)

В жидкостях молекулы имеют значительно большую свободу для теплового движения.

В газах расстояния между молекулами обычно значительно больше их размеров. Силы взаимодействия между молекулами на таких больших расстояниях малы. Среднее расстояние между молекулами воздуха при **нормальных условиях** порядка 10^{-8} м, т. е. в десятки раз превышает размер молекул. Слабое взаимодействие между молекулами объясняет способность газов расширяться и заполнять весь объем сосуда. В пределе, когда взаимодействие стремится к нулю, мы приходим к представлению об **идеальном газе**.

В молекулярно-кинетической теории **количество вещества** принято считать пропорциональным числу частиц. **Единица количества вещества называется молем (моль).**

Моль – это количество вещества, содержащее столько же частиц (молекул), сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода ^{12}C . Молекула углерода состоит из одного атома.

Таким образом, в одном моле любого вещества содержится одно и то же число частиц (молекул). Это число называется *постоянной Авогадро* N_A :

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

Постоянная Авогадро – одна из важнейших постоянных в молекулярно-кинетической теории.

Количество вещества ν определяется как отношение числа N частиц (молекул) вещества к постоянной Авогадро N_A :

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

Массу одного моля вещества принято называть *молярной массой* M . Молярная масса равна произведению массы m_0 одной молекулы данного вещества на постоянную Авогадро:

$$M = N_A \cdot m_0.$$

Молярная масса выражается в **килограммах на моль** (кг/моль). Для веществ, молекулы которых состоят из одного атома, часто используется термин **атомная масса**.

За единицу массы атомов и молекул принимается 1/12 массы атома изотопа углерода ^{12}C (с массовым числом 12). Она называется *атомной единицей массы* (а. е. м.):

$$1 \text{ а. е. м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

Эта величина почти совпадает с массой протона или нейтрона. Отношение массы атома или молекулы данного вещества к 1/12 массы атома углерода ^{12}C называется *относительной массой*.

АВОГАДРО ЧИСЛО, $N_A = (6,022045 \pm 0,000031) \cdot 10^{23}$, число молекул в моле любого вещества или число атомов в моле простого вещества.

Моль – количество вещества, которое содержит столько же структурных элементов, сколько атомов содержится в 12 г ^{12}C , причем структурными элементами обычно являются атомы, молекулы, ионы и др. Масса 1 моль вещества, выраженная в граммах, численно равна его мол. массе.

Так, 1 моль натрия имеет массу 22,9898 г и содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов;

1 моль фторида кальция CaF_2 имеет массу $(40,08 + 2 \cdot 18,998) = 78,076$ г и содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул,

1 моль тетрахлорида углерода CCl_4 , масса которого равна $(12,011 + 4 \cdot 35,453) = 153,823$ г и т.п.

Закон Авогадро. На заре развития атомной теории (1811) А.Авогадро выдвинул гипотезу, согласно которой **при одинаковых температуре и давлении в равных объемах идеальных газов содержится одинаковое число молекул**. Позже было показано, что эта гипотеза есть необходимое следствие кинетической теории, и сейчас она известна как **закон Авогадро**.

Его можно сформулировать так: **один моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает один и тот же объем, при стандартных температуре и давлении (0°C , $1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$) равный 22,41383 л**. Эта величина известна как молярный объем газа.

Задачи для самостоятельного решения.

- 1. Рассчитать массу молекулы H_2SO_3 .
- 2. Рассчитать массу молекулы HCl .
- 3. Сколько молекул содержится в 70г Na ?

Выполненные работы *отправьте Шиловой Н.Н. на электронную почту*
yflzibkjdf@yandex.ru