



Основные положения молекулярно-кинетической теории. Взаимодействие молекул и агрегатные состояния. Газ и его свойства. Законы термодинамики.

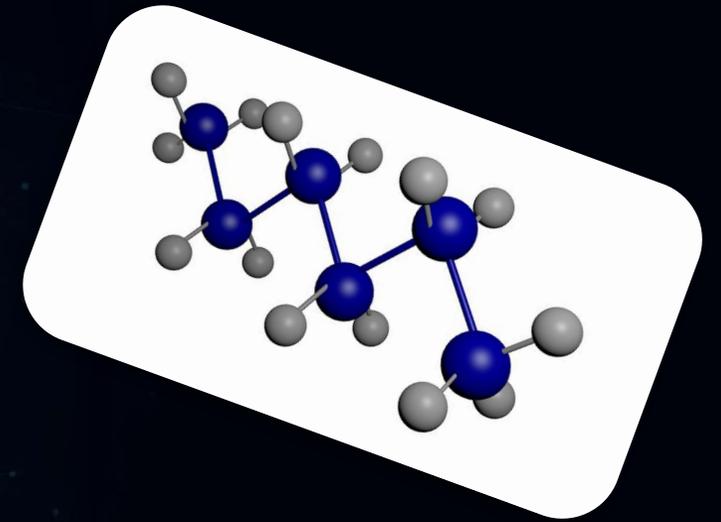
Подготовила Дереза Елизавета

Группа Р-13/9

Молекулярно-кинетическая теория.

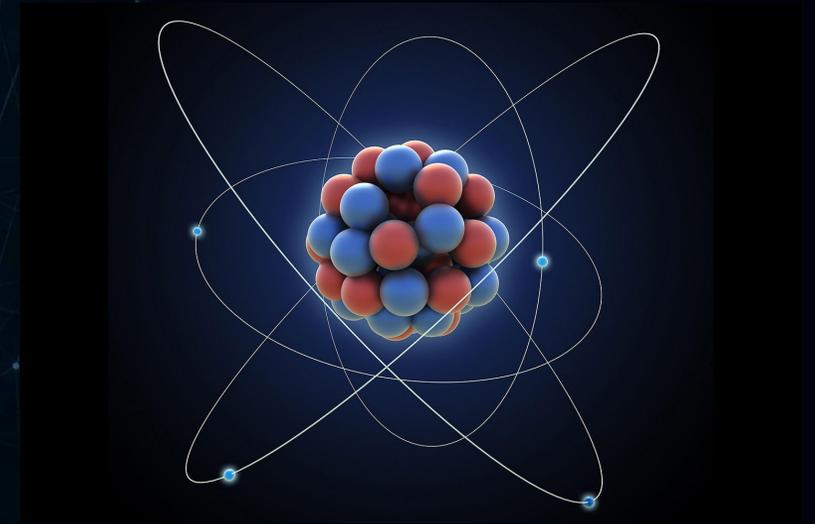
Большинство природных явлений так или иначе связаны с передачей тепла между разными телами или частями одного и того же тела. Усилия исследователей по изучению закономерностей теплопередачи привели к созданию **молекулярно-кинетической теории (МКТ)**. Это теория, дающая объяснение процессов, связанных с изменением температуры **макроскопических тел**. Она предполагает, что все тела состоят из мельчайших частиц-молекул, которые находятся в постоянном хаотическом движении и взаимодействие между которыми происходит в соответствии с механикой Ньютона.

- **Макроскопические тела** – большие тела, состоящие из огромного числа молекул.



Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).

1. Вещество состоит из мелких частиц: молекул или атомов; да, именно так – некоторые вещества состоят из молекул, а некоторые – напрямую, сразу – из атомов.
2. Эти частицы всё время хаотически (случайно) двигаются.
3. Частицы (молекулы) взаимодействуют друг с другом – отталкиваются и притягиваются.



Основные уравнения молекулярно-кинетической теории.

Физический смысл основного уравнения МКТ заключается в том, что давление идеального газа - это совокупность всех ударов молекул о стенки сосуда. Это уравнение можно выразить через концентрацию частиц, их среднюю скорость и массу одной частицы:

p – давление молекул газа на границы емкости

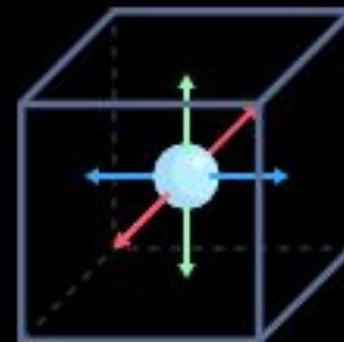
m_0 – масса одной молекулы

n - концентрация молекул, число частиц N в единице объема V

v^2 - средне квадратичная скорость молекул.

Множитель $1/3$ «появляется» из-за трёхмерности нашего пространства – молекулы могут «лететь» не только вбок, но и вверх и вглубь:

$$p = \frac{1}{3} m_0 n v^2$$



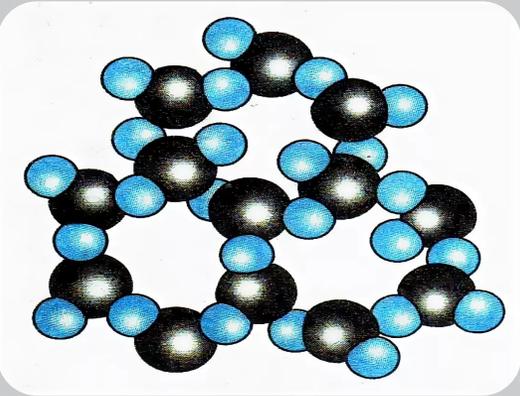
Три агрегатных состояния.

Вещества могут находиться в трёх агрегатных состояниях: в твёрдом, жидком и газообразном. Свойства тел в разных агрегатных состояниях различны.

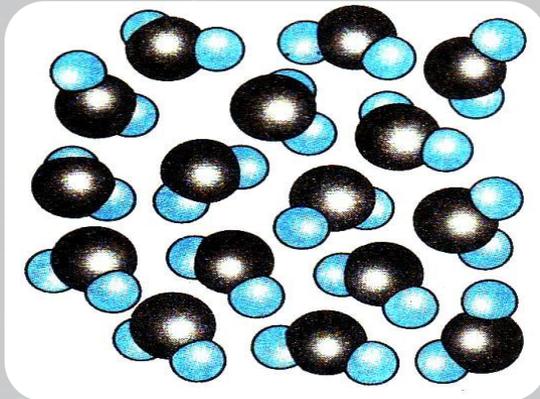
Твёрдые тела имеют собственную форму и объём, жидкости имеют собственный объём, но не имеют собственной формы, газы не имеют ни собственного объёма, ни собственной формы. Твёрдые тела и жидкости трудно сжать, газы легко сжимаемы.



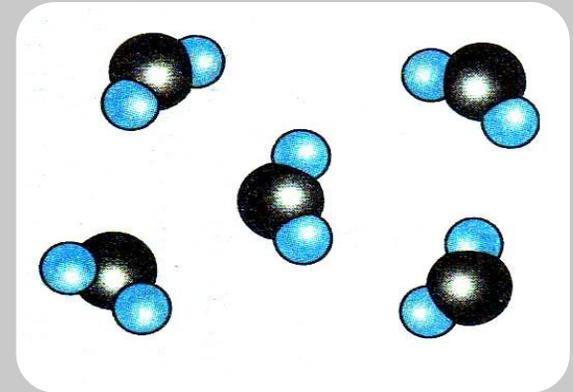
Агрегатное состояние вещества зависит от взаимного расположения молекул, расстояния между ними, сил взаимодействия между ними и характера их движения.



Сильнее всего проявляется взаимодействие частиц вещества в твердом состоянии. Расстояние между молекулами примерно равно их собственным размерам. Это приводит к достаточно сильному взаимодействию, что практически лишает частицы возможности двигаться. Поэтому сохраняют форму и объем.



Свойства жидкостей также объясняются их строением. Частицы вещества в жидкостях взаимодействуют менее интенсивно, чем в твердых телах, и поэтому могут скачками менять свое местоположение – жидкости не сохраняют свою форму – они текучи. Поэтому сохраняют объем.



Газ представляет собой собрание молекул, беспорядочно движущихся по всем направлениям независимо друг от друга. Поэтому газы не имеют собственной формы, занимают весь предоставляемый им объем и легко сжимаются.

Уравнение идеального газа.

Основным уравнением, описывающим поведение идеального газа, является уравнение Менделеева-Клапейрона (уравнение состояния идеального газа) устанавливающее зависимость между давлением, молярным объёмом и абсолютной температурой идеального газа.:

$$P V = \frac{m}{M} R T$$

V - объём газа

P - давление

m - масса газа

M - молярная масса.

R - универсальная газовая постоянная

T - абсолютная температура (градусы Кельвина).

Законы термодинамики.

Первый закон термодинамики является обобщением закона сохранения и превращения энергии для термодинамической системы - количество теплоты, полученное системой, идет на изменение ее внутренней энергии и совершение работы над внешними телами.

$$Q = \Delta U + A$$

Q – количество теплоты, подведенной к телу
 ΔU – изменение внутренней энергии тела
A – работа, совершенная телом

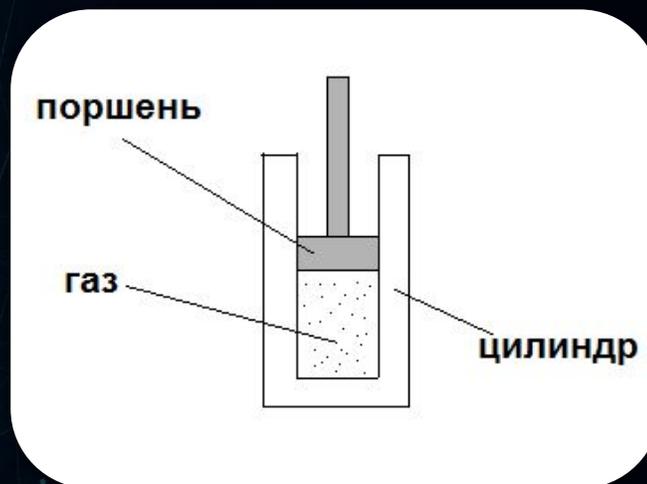
Работа газа.

Первый закон термодинамики может применяться к изопроцессам в газах.

Изопроцессы — термодинамические процессы, во время которых количество вещества и один из параметров состояния: давление, объём, температура или энтропия — остаётся неизменным

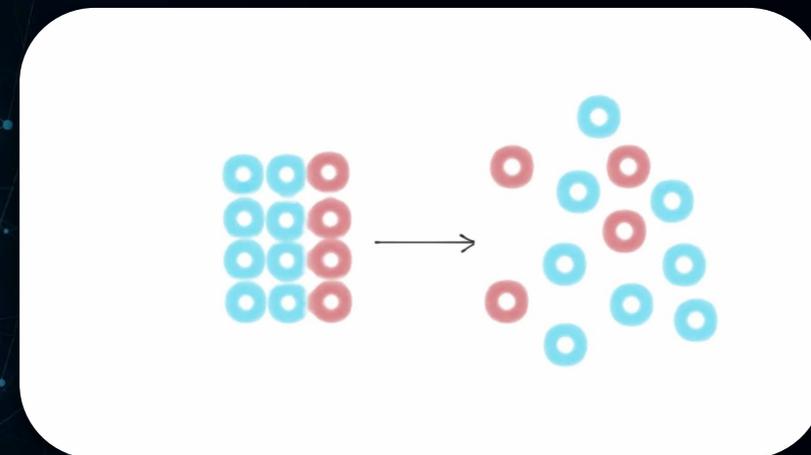
Работа газа - это результат взаимодействия системы с внешними объектами (например, поршнями), в результате чего изменяются параметры системы.

В физике используют формулировки «газ выполнил работу» или «над газом выполнили работу». Это сокращение, которое не нужно понимать буквально. Работу выполняет сила давления, действующая на поршень.



Второй закон термодинамики - тепло более горячей системы переходит только в сторону более холодной. Это необратимый процесс, который идет всегда в сторону большего хаоса (в сторону увеличения энтропии). Чтобы тепло перешло от более холодной системы к более горячей, необходимо внешнее воздействие.

Энтропия - мера беспорядка. Чем он выше, тем больше и значение энтропии. Чем сложнее организована структура вещества, тем меньше уровень энтропии и выше вероятность ее распада.



Тепловой двигатель.

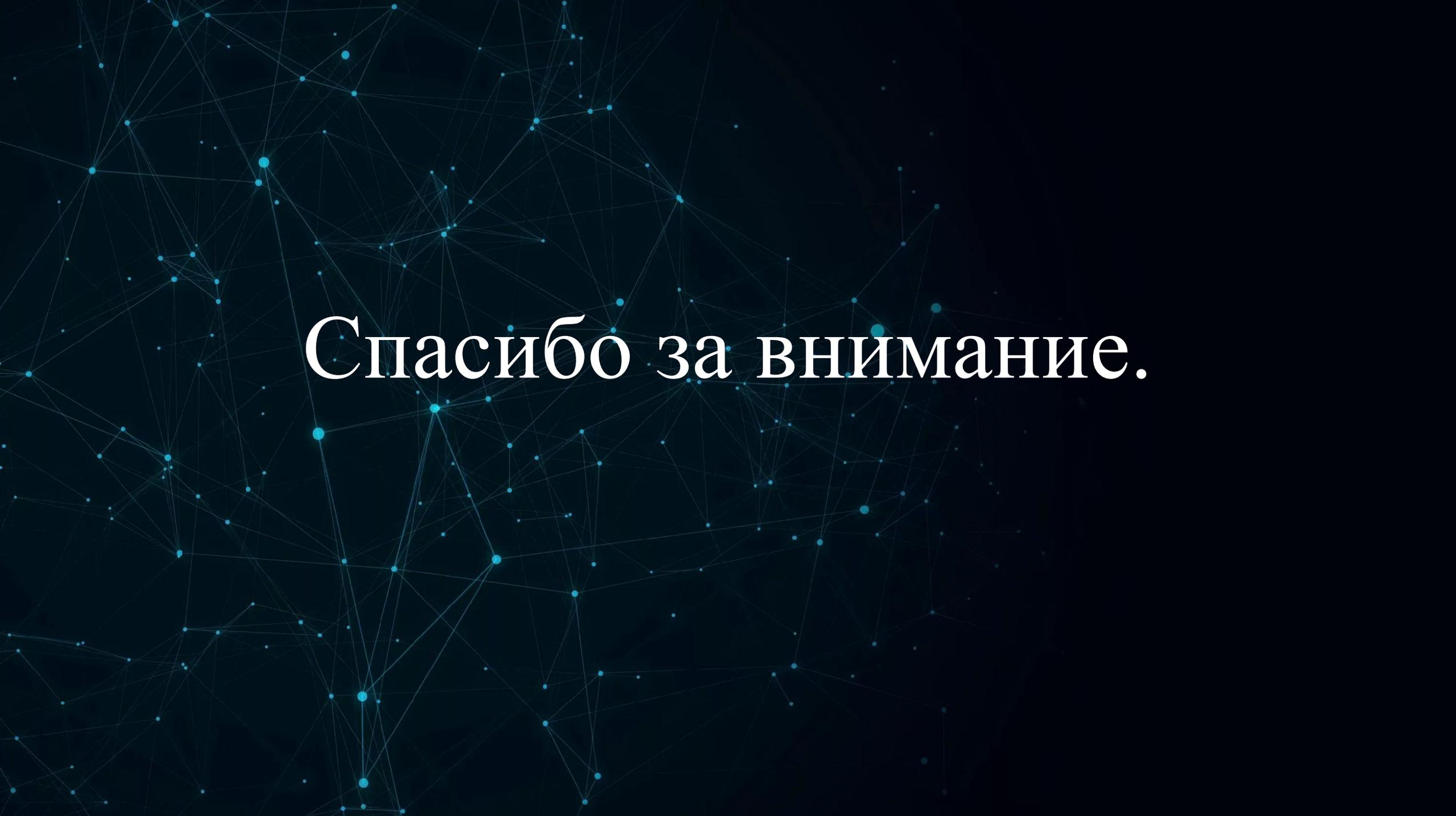
Тепловой двигатель - устройство, в котором осуществляется преобразование внутренней энергии топлива в механическую энергию. Тепловой двигатель содержит три основные части: нагреватель, рабочее тело, холодильник.

Чаще всего рабочими телами, совершающими работу в тепловых двигателях, являются газ или пар.

Охладителем у большинства тепловых двигателей является окружающая среда (атмосфера).

За один цикл работы рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты Q_1 . Расширяясь, оно совершает работу A' и часть количества теплоты Q_2 передает холодильнику: $Q_1 = A' + Q_2$.





Спасибо за внимание.