**Билет 9.** Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.

Предположение о том, что любое вещество состоит из мельчайших неделимых частиц – атомов – было высказано около 2500 лет назад древнегреческим философом Демокритом. На основе идей древних учёных в 18 в. начала развиваться молекулярно-кинетическая теория (МКТ).

Молекулярно-кинетическая теория– это раздел физики, изучающий свойства различных состояний вещества, основывающийся на представлениях о су­ществовании молекул и атомов как мельчайших частиц вещества. В основе МКТ лежат три основных по­ложения:

1. Все вещества состоят из мельчайших частиц: молекул, атомов или ионов.

2. Эти частицы находятся в непрерывном хаотическом движении, скорость которого определяет температуру вещества.

3. Между частицами существуют силы притяжения и отталкивания, характер которых зависит от расстояния между ними.

 Основные положения МКТ подтверждаются многими опытными фактами. Существование молекул, атомов и ионов доказано экспериментально. Молекулы, достаточно изучены и даже сфотографированы с помощью электронных микроскопов. Способность газов неограниченно расширяться и занимать весь предоставленный им объем объясняется непрерывным хаотическим движением молекул. Упругость газов, твердых и жидких тел, способность жидкостей смачивать некоторые твердые тела, процессы окрашивания, склеивания, сохранения формы твердыми телами и многое другое говорят о существовании сил притяже­ния и отталкивания между молекулами. Явление **диффузии** - способность молекул одного вещества проникать в промежутки между молекулами другого - тоже подтверждает основные положения МКТ**.** Явлением диффузии объясняется, например, распространение запахов, смешивание разнородных жидкостей, процесс растворения твердых тел в жидкостях, сварка металлов путем их расплавления или путем давления. Подтверждением непрерывного хаотического движения молекул является также и броуновскоедвижение- непрерывное хаотическое движение микроскопических частиц - взвешенных в жидкости или газе.

Движение броуновских частиц объясняется хаотическим движением частиц жидкости или газа, которые сталкиваются с микроскопическими частицами и приводят их в движение. Опытным путем было доказано, что скорость броуновских частиц зависит от температуры жидкости. Законы движения частиц носят статистический, вероятностный характер. Известен только один способ уменьшения интенсивности броуновского движения - уменьшение температуры.

Для объяснения свойств вещества в газообразном состоянии используется модель идеального газа. **Идеальным** принято считать газ, если:

**а)** между молекулами отсутствуют силы притяжения, т. е. молекулы ведут себя как абсолютно упругие тела;

б) газ очень разрежен, т.е. расстояние между молекулами намного больше размеров самих молекул;

в) тепловое равновесие по всему объему достигается мгновенно.

Условия, необходимые для того, чтобы реальный газ обрел свойства идеального, осуществляются при соот­ветствующем разрежении реального газа. Некоторые газы даже при комнатной температуре и атмосферном давлении слабо отличаются от идеальных. Основными параметрами идеального газа являются давление, объем и температура.

Основное уравнение MKT связывает микропараметры частиц (массу молекулы, среднюю кинетическую энергию молекул, средний квадрат скорости молекул) c макропараметрами газа (p - давление, V - объем, T - температура). Давление газа на стенки сосуда пропорционально произведению концентрации молекул на среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекулы.



где p - давление газа на стенки сосуда(Па), n - концентрация молекул, т.е. число молекул в единице объем ( 1/мЗ), m0 - масса молекулы (кг) $\overline{v^{2}}$- средний квадрат скорости молекул (м2/c2) ρ - плотность газа (кг/мЗ)? $\overline{E\_{k}}$- cpeдняя кинeтичecкaя энepгия мoлeкул (Дж).

Давление идeaльнoгo гaзa нa cтeнки cocудa зaвиcит oт кoнцeнтpaции мoлeкул и пpoпopциoнaльнo cpeднeй кинетической энергии молекул.

Однако, измерив только давление газа, невозможно узнать ни среднее значение кинетической энергии молекул в отдельности, ни их концентрацию. Следовательно, для нахождения микроскопических параметров газа нужно измерение еще какой-то физической величины, связанной со средней, кинетической энергией, молекул. Такой величиной является, температура. **Температура –** скалярная физическая величина, описывающая состояние термодинамического равновесия (состояния, при котором не происходит изменения микроскопических параметров). Как термодинамическая величина температура характеризует тепловое стояние системы. Измеряется степенью его отклонения от принятого за нулевое. Как молекулярно-кинетическая величина – характеризует, интенсивность хаотического движения молекул, измеряется их средней кинетической энергией: , где *k*=1.38\*10-23 Дж/К.

Температура всех частей изолированной системы находящейся в равновесии, одинакова. Измеряется температура термометрами в градусах различных шкал (приведите примеры). Существует абсолютная термодинамическая шкала температур (шкала Кельвина). До введения абсолютной шкалы температур в практике широкое распространение получила шкала Цельсия (расскажите о ней).

Единица температуры по абсолютной шкале называется кельвином и выбрана равной одному градусу по шкале Цельсия 1К=10С. В шкале Кельвина за нуль принят абсолютный нуль температур, то есть температура, при которой давление идеального газа при постоянном объеме равно нулю. вычисления дают ре3ультат, что абсолютный нуль температуры равен -2730С. Таким образом, между абсолютной шкалой температур и шкалой Цельсия существует связь *Т=t0С*+*273*. Абсолютный нуль температуры недостижим, так как любое охлаждение основано на испарении молекул с поверхности, а при приближении, к абсолютному нулю скорость поступательного движения молекул настолько замедляется, что испарение практически прекращается. Теоретически при абсолютном нуле скорость поступательного движения молекул равна нулю, т. е. прекращается тепловое движение молекул.