

Все молекулы вещества взаимодействуют между собой силами притяжения и отталкивания. Доказательство взаимодействия молекул: явление смачивания, сопротивление сжатию и растяжению, малая сжимаемость твердых тел и газов и др.

Причина взаимодействия молекул - это электромагнитные взаимодействия заряженных частиц в веществе.

Как это объяснить?

Атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженной электронной оболочки. Заряд ядра равен суммарному заряду всех электронов, поэтому в целом атом электрически нейтрален. Молекула, состоящая из одного или нескольких атомов, тоже электрически нейтральна.

Рассмотрим взаимодействие между молекулами на примере двух неподвижных молекул. Между телами в природе могут существовать гравитационные и электромагнитные силы. Так как массы молекул крайне малы, ничтожно малые силы гравитационного взаимодействия между молекулами можно не рассматривать. На очень больших расстояниях электромагнитного взаимодействия между молекулами тоже нет. Но, при уменьшении расстояния между молекулами молекулы начинают ориентироваться так, что их обращенные друг к другу стороны будут иметь разные по знаку заряды (в целом молекулы остаются нейтральными), и между молекулами возникают силы притяжения. При еще большем уменьшении расстояния между молекулами возникают силы отталкивания, как результат взаимодействия отрицательно заряженных электронных оболочек атомов молекул.

В итоге на молекулу действует сумма сил притяжения и отталкивания. На больших расстояниях преобладает сила притяжения (на расстоянии 2-3 диаметров молекулы притяжение максимально), на малых расстояниях сила отталкивания. Существует такое расстояние между молекулами, на котором силы притяжения становятся равными силам отталкивания. Такое положение молекул называется положением устойчивого

равновесия. Находящиеся на расстоянии друг от друга и связанные электромагнитными силами молекулы обладают потенциальной энергией. В положении устойчивого равновесия потенциальная энергия молекул минимальна.

В веществе каждая молекула взаимодействует одновременно со многими соседними молекулами, что также влияет на величину минимальной потенциальной энергии молекул. Кроме того, все молекулы вещества находятся в непрерывном движении, т.е. обладают кинетической энергией.

Таким образом, структура вещества и его свойства (твердых, жидких и газообразных тел) определяются соотношением между минимальной потенциальной энергией взаимодействия молекул и запасом кинетической энергии теплового движения молекул.

Строение и свойства твердых, жидких и газообразных тел

Строение тел объясняется взаимодействием частиц тела и характером их теплового движения.

Твердое тело

Твердые тела имеют постоянную форму и объем, практически несжимаемы.

Минимальная потенциальная энергия взаимодействия молекул больше кинетической энергии молекул.

Сильное взаимодействие частиц.

Тепловое движение молекул в твердом теле выражается только лишь колебаниями

частиц (атомов, молекул) около положения устойчивого равновесия.

Из-за больших сил притяжения молекулы практически не могут менять свое положение в веществе, этим и объясняется неизменность объема и формы твердых тел.

Большинство твердых тел имеет упорядоченное в пространстве расположение частиц, которые образуют правильную кристаллическую решетку. Частицы вещества (атомы, молекулы, ионы) расположены в вершинах - узлах кристаллической решетки. Узлы кристаллической решетки совпадают с положением устойчивого равновесия частиц. Такие твердые тела называются кристаллическими.

Жидкость

Жидкости имеют определенный объем, но не имеют своей формы, они принимают форму сосуда, в которой находятся.

Минимальная потенциальная энергия взаимодействия молекул сравнима с кинетической энергией молекул.

Слабое взаимодействие частиц.

Тепловое движение молекул в жидкости выражено колебаниями около положения устойчивого равновесия внутри объема, предоставленного молекуле ее соседями.

Молекулы не могут свободно перемещаться по всему объему вещества, но возможны переходы молекул на соседние места. Этим объясняется текучесть жидкости, способность менять свою форму.

В жидкостях молекулы достаточно прочно связаны друг с другом силами притяжения, что объясняет неизменность объема жидкости.

В жидкости расстояние между молекулами равно приблизительно диаметру молекулы. При уменьшении расстояния между молекулами (сжимании жидкости) резко увеличиваются силы отталкивания, поэтому жидкости несжимаемы.

По своему строению и характеру теплового движения жидкости занимают промежуточное положение между твердыми телами и газами.

Хотя разница между жидкостью и газом значительно больше, чем между жидкостью и твердым телом. Например, при плавлении или кристаллизации объем тела изменяется во много раз меньше, чем при испарении или конденсации.

Газ

Газы не имеют постоянного объема и занимают весь объем сосуда, в котором они находятся.

Минимальная потенциальная энергия взаимодействия молекул меньше кинетической энергии молекул.

Частицы вещества практически не взаимодействуют.

Газы характеризуются полной беспорядочностью расположения и движения молекул.

Расстояние между молекулами газа во много раз больше размеров молекул. Малые

силы притяжения не могут удержать молекулы друг около друга, поэтому газы могут неограниченно расширяться.

Газы легко сжимаются под действием внешнего давления, т.к. расстояния между молекулами велики, а силы взаимодействия пренебрежимо малы.

Давление газа на стенки сосуда создается ударами движущихся молекул газа.

О. П. Егорова, ГБОУ Дудинская вечерняя (сменная) общеобразовательная школа, п. Костюшино, Андреапольский район, Тверская область