

Состояние вещества

Автор: Соколов Никита Юрьевич



Твёрдое тело

В твёрдом состоянии вещество сохраняет как форму, так и объём. При низких температурах все вещества замерзают — превращаются в твёрдые тела. Температура затвердевания может быть несколько повышена при увеличении давления. С микроскопической точки зрения твёрдые тела характерны тем, что молекулы или атомы в них в течение длительного времени сохраняют своё среднее положение неизменным, только совершая колебания с небольшой амплитудой вокруг них.

Жидкость

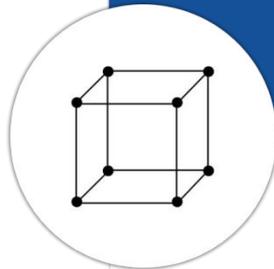
В жидком состоянии вещество сохраняет объём, но не сохраняет форму. Это означает, что жидкость может занимать только часть объёма сосуда, но также может свободно перетекать по всей поверхности сосуда. Жидкое состояние обычно считают промежуточным между твёрдым телом и газом. Форма жидких тел может полностью или отчасти определяться тем, что их поверхность ведёт себя как упругая мембрана. Так, вода может собираться в капли. Молекулы жидкости не имеют определённого положения, но в то же время им недоступна полная свобода перемещений.

Газ

Газообразное состояние характерно тем, что оно не сохраняет ни форму, ни объём. Газ заполняет всё доступное пространство и проникает в любые его закоулки. Это состояние, свойственное веществам с малой плотностью. Переход из жидкого в газообразное состояние называют испарением, а противоположный ему переход из газообразного состояния в жидкое — конденсацией. Переход из твёрдого состояния в газообразное, минуя жидкое, называют сублимацией или возгонкой. С микроскопической точки зрения газ — это состояние вещества, в котором его отдельные молекулы взаимодействуют слабо и движутся хаотически. Подобно жидкостям, газы обладают текучестью и сопротивляются деформации. В отличие от жидкостей, газы не имеют фиксированного объёма и не образуют свободной поверхности, а стремятся заполнить весь доступный объём (например, сосуда).

Кристаллические и аморфные тела

Кристаллические тела (кристаллы) - это твердые тела, атомы или молекулы которых занимают упорядоченные положения в пространстве. Частицы кристаллических тел образуют в пространстве правильную кристаллическую пространственную решетку. Каждому химическому веществу, находящемуся в кристаллическом состоянии, соответствует определенная кристаллическая решетка, которая задает физические свойства кристалла. Кристаллы могут иметь различную форму и ограничены плоскими гранями.



В природе существуют:

- монокристаллы - это одиночные однородные кристаллы, имеющие форму правильных многоугольников и обладающие непрерывной кристаллической решеткой
- поликристаллы - это кристаллические тела, сросшиеся из мелких, хаотически расположенных кристаллов
Большинство твердых тел имеет поликристаллическую структуру (металлы, камни, песок, сахар).



Монокристаллы поваренной
соли



Поликристаллы висмута.

В кристаллах наблюдается анизотропия - зависимость физических свойств (механической прочности, электропроводности, теплопроводности, преломления и поглощения света, дифракции и др.) от направления внутри кристалла. Анизотропия наблюдается в основном в монокристаллах.

Аморфные тела не имеют строгого порядка в расположении атомов и молекул (стекло, смола, янтарь, канифоль). В аморфных телах наблюдается изотропия - их физические свойства одинаковы по всем направлениям.



Смола.

Поверхностное натяжение

Поверхностное натяжение - стремление вещества (жидкости или твердой фазы) уменьшить избыток своей потенциальной энергии на границе раздела с другой фазой (поверхностную энергию).

Определяется как работа, затрачиваемая на создание единицы площади поверхности раздела фаз (размерность Дж/м²).



Смачивание

Смачивание — физическое взаимодействие жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости. Смачивание бывает двух видов:

- Иммерсионное (вся поверхность твёрдого тела контактирует с жидкостью)
- Контактное (состоит из трёх фаз — твердая, жидкая, газообразная)

Смачивание зависит от соотношения между силами сцепления молекул жидкости с молекулами (или атомами) смачиваемого тела (адгезия) и силами взаимного сцепления молекул жидкости (когезия).

Если жидкость контактирует с твёрдым телом, то существуют две возможности:

- молекулы жидкости притягиваются друг к другу сильнее, чем к молекулам твёрдого тела. В результате силы притяжения между молекулами жидкости собирают её в капельку. Так ведёт себя ртуть на стекле, вода на парафине или «жирной» поверхности. В этом случае говорят, что жидкость не смачивает поверхность;
- молекулы жидкости притягиваются друг к другу слабее, чем к молекулам твёрдого тела. В результате жидкость стремится прижаться к поверхности, расплывается по ней. Так ведёт себя ртуть на цинковой пластине, вода на чистом стекле или дереве. В этом случае говорят, что жидкость смачивает поверхность.

Капиллярные явления

Капиллярные явления - явление подъема или опускания жидкости в капиллярах, заключающееся в способности жидкостей изменять уровень в трубках, узких каналах произвольной формы, пористых телах. В поле тяжести (или сил инерции, например, при центрифугировании пористых образцов) поднятие жидкости происходит в случаях смачивания каналов жидкостями, например воды в стеклянных трубках, песке, грунте и т. п. Понижение жидкости происходит в трубках и каналах, не смачиваемых жидкостью, например ртуть в стеклянной трубке.

Благодаря капиллярности возможны жизнедеятельность животных и растений, различные химические процессы, бытовые явления (например, подъём керосина по фитилю в керосиновой лампе, вытирание рук полотенцем), однако важно отметить, что в биологических объектах капиллярный механизм перемещения жидкости не является единственным.