

*Агрегатные состояния вещества.
Плавление и кристаллизация*

Максим Иванов

*8 класс «А» ГОУ СОШ №1266
г. Москва Январь, 2009*

Большинство веществ в зависимости от внешних условий (давления и температуры) могут быть либо твердыми, либо жидкими, либо газообразными.

Любое вещество состоит из молекул, а его физические свойства зависят от того, каким образом упорядочены молекулы и как они взаимодействуют между собой. В обычной жизни мы наблюдаем три агрегатных состояния вещества — твердое, жидкое и газообразное.

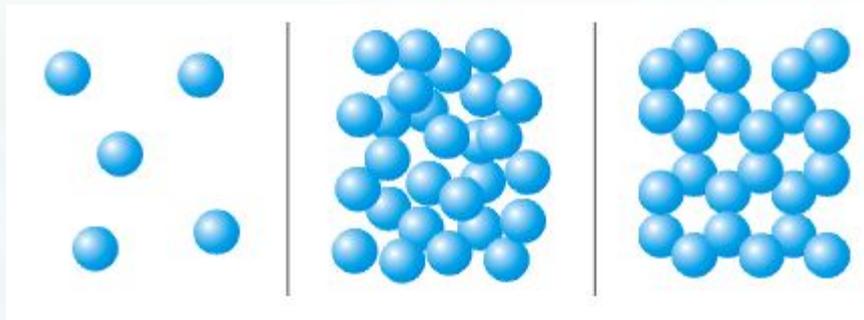
Вещества могут переходить из одного агрегатного состояния в другое и на практике это широко используется.

Газ (французское gaz, происшедшее от греческого chaos — хаос) — это агрегатное состояние вещества, в котором силы взаимодействия его частиц, заполняющих весь предоставленный им объем, пренебрежимо малы. В газах межмолекулярные расстояния велики и молекулы движутся практически свободно.

Под твердыми телами обычно подразумеваются кристаллы, это агрегатное состояние, которое характеризуется большими силами взаимодействия между частицами вещества (атомами, молекулами, ионами).

Существуют также твердые тела, которые при нагревании *постепенно размягчаются, становятся все более текучими*. Для таких тел невозможно указать температуру, при которой они превращаются в жидкость (плавятся). Эти тела называют **аморфными**.

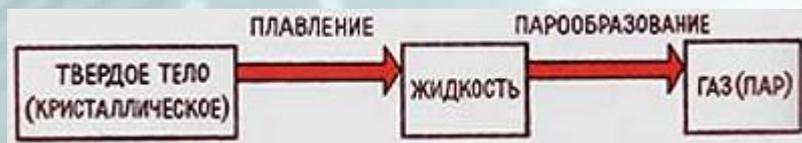
Жидкость - это агрегатное состояние вещества, промежуточное между твердым и газообразным. Жидкостям присущи некоторые черты твердого вещества (сохраняет свой объем, образует поверхность, обладает определенной прочностью на разрыв) и газа (принимает форму сосуда, в котором находится).



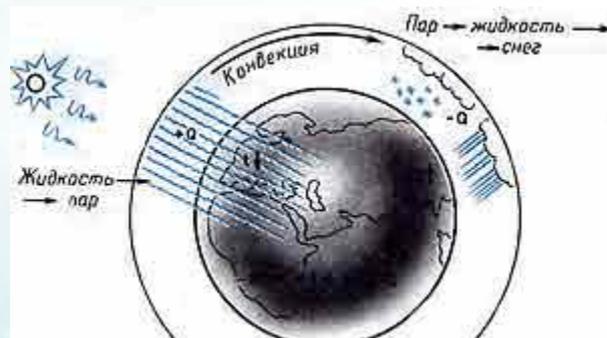
На рисунке показано расположение молекул одного и того же вещества – воды – в твердом, жидком и газообразном состояниях. Как видите, молекулы воды остаются прежними; изменяется лишь расположение частиц и расстояния между ними в зависимости от агрегатного состояния вещества.

Переход из одного агрегатного состояния в другое (при постоянном давлении) происходит при строго определённой температуре и всегда связан с выделением или поглощением некоторого количества тепла. Переход вещества из одного состояния в другое происходит не мгновенно, а в течении некоторого времени, когда два состояния вещества существуют одновременно в тепловом равновесии.

Передавая телу энергию, можно перевести его из твердого состояния в жидкое (например, расплавить лед), а из жидкого - в газообразное (превратить воду в пар)



Изменение агрегатных состояний и круговорот воды в природе.



Солнечное тепло испаряет влагу с земной поверхности, конвективные потоки и диффузия позволяют парам достигнуть высоких атмосферных слоев. По мере движения вверх температура падает, пары конденсируются и образуются облака. Внутри облаков происходит формирование капель или снежинок и градин. Атмосферные осадки выпадают на землю в виде дождя или снега. В зависимости от времени года вода на земле может превратиться в лед, или наоборот, происходит таяние снега. На этом цикл замыкается.

Кристаллы представляют собой тела, определенной геометрической формы, ограниченные естественными плоскими гранями. (рис.1-11)

К кристаллам относятся металлы, лед, нафталин, снежинки, каменная соль, берилл, алмаз, гранат, кварц, турмалин, изумруд, кальцит.

Не все твердые тела – кристаллы. Существует множество **аморфных тел** (от греческого слова amorphous – бесформенный).

Признаком аморфного тела является неправильная форма поверхности при изломе. К аморфным телам относятся: смола, вар, пластмасса, воск и т.д.

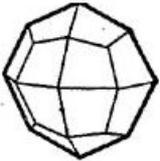
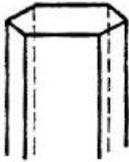
Название кристалла	Вид кристалла	Форма кристалла
Алмаз		
Гранат		
Изумруд		
Кварц		

Рис. 4.

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

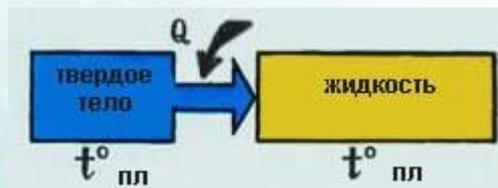
Рис. 10

Рис. 11

Переход вещества из твердого состояния в жидкое называют плавлением
Чтобы расплавить тело, нужно сначала нагреть его до определенной температуры.

Температуру, при которой вещество плавится, называют температурой плавления вещества.

Одни кристаллические тела плавятся при низкой температуре, другие – при высокой. Лед, например, плавится при температуре 0°C , свинец - при 327°C , олово - при 232°C , а сталь - при 1500°C .



При нагревании увеличивается температура вещества, и возрастает скорость теплового движения частиц, при этом **увеличивается** внутренняя энергия тела.

Когда температура твердого тела достигает температуры плавления, кристаллическая решетка твердого вещества начинает **разрушаться**.

Таким образом, основная часть энергии нагревателя, подводимая к твердому телу, идет на уменьшение связей между частицами вещества, т. е. на разрушение **кристаллической решетки**.

При этом **возрастает** энергия взаимодействия между частицами.

Расплавленное вещество обладает **большим** запасом внутренней энергии, чем в твердом состоянии.

Оставшаяся часть теплоты плавления расходуется на совершение работы по **изменению объема** тела при его плавлении.

При плавлении объем большинства кристаллических тел **увеличивается** (на 3-6%), а при отвердевании уменьшается.

Но, существуют вещества, у которых при плавлении объем уменьшается, а при отвердевании - увеличивается.

К ним относятся, например, **вода и чугун, кремний** и некоторые другие. .
Именно поэтому лёд плавает на поверхности воды, а твердый чугун - в собственном расплаве.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Существует металл, так называемый, сплав Вуда, который можно запросто расплавить даже в теплой воде (+68 градусов Цельсия).

Так при размешивании сахара в стакане металлическая ложка из этого сплава растает быстрее сахара!



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Иногда, чтобы снег на тротуарах быстрее таял, их посыпают солью. Это происходит потому, что образуется раствор соли в воде, температура замерзания которого ниже температуры воздуха.

Раствор просто стекает с тротуара.



Интересно, что ноги **стынут больше** на мокром тротуаре, так как температура раствора соли и воды ниже температуры чистого снега.

Если из чайника налить чай в две кружки: с сахаром и без сахара, то чай в кружке **с сахаром** будет **холоднее**, т.к. на растворение сахара (на разрушение его кристаллической решетки) тоже расходуется энергия.



Переход вещества из жидкого состояния в твердое называю отвердеванием или кристаллизацией.

Чтобы началась кристаллизация расплавленного тела, оно должно остыть до определенной температуры

Температуру, при которой вещество отвердевает (кристаллизуется), называют температурой отвердевания или кристаллизации.

Опыт показывает, что вещества отвердевают при той же температуре, при которой плавятся. Например, вода кристаллизуется (а лед плавится) при 0°C , чистое железо плавится и кристаллизуется при температуре 1539°C .



При отвердевании вещества **выделяется** такое же кол теплоты, которое поглощается при его плавлении.

ИНТЕРЕСНО !

... что в трубах подземной части зданий вода часто замерзает не в мороз, а в **оттепель!**

Это объясняется плохой теплопроводностью почвы. Тепло проходит сквозь землю так медленно, что минимум температуры в почве наступает позднее, чем на поверхности земли. Чем глубже, тем **опоздание** больше. Часто за время морозов почва не успевает охладиться, и лишь когда на земле наступает оттепель, под землю **доходят морозы.**

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ?

Интересно ведет себя металл "чугун", который при кристаллизации расширяется. Это позволяет использовать его как материал для художественного литья тонких кружевных решёток и настольных скульптур малых форм . Ведь при застывании, расширяясь, чугун заполняет все, даже самые тонкие детали формы.