

Вещество и энергия



Структура и превращения

Часть VI Твердые вещества.
Энергия фазового перехода

Агрегатные состояния

Почему это важно? Дело в том, что для предсказания поведения вещества важно знать, в каком оно находится состоянии. А уж если оно переходит из одного состояния в другое...

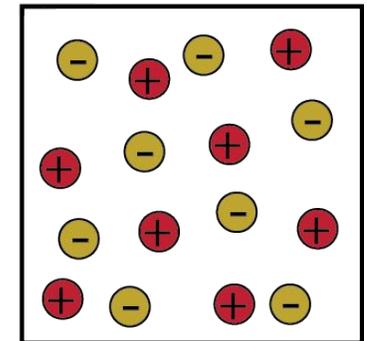
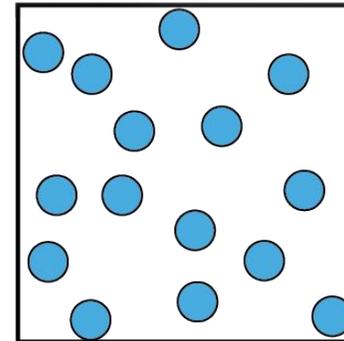
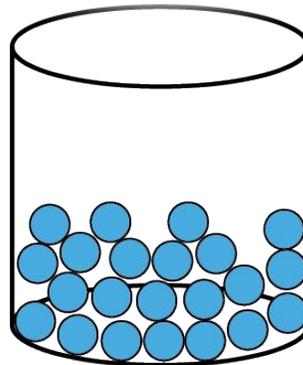
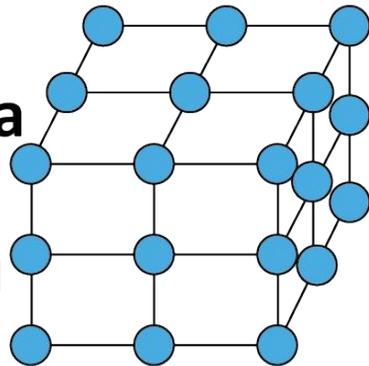
Твердое

Жидкое

Газ

Плазма

- = Молекула
- ⊕ = Ядро
- ⊖ = Электрон

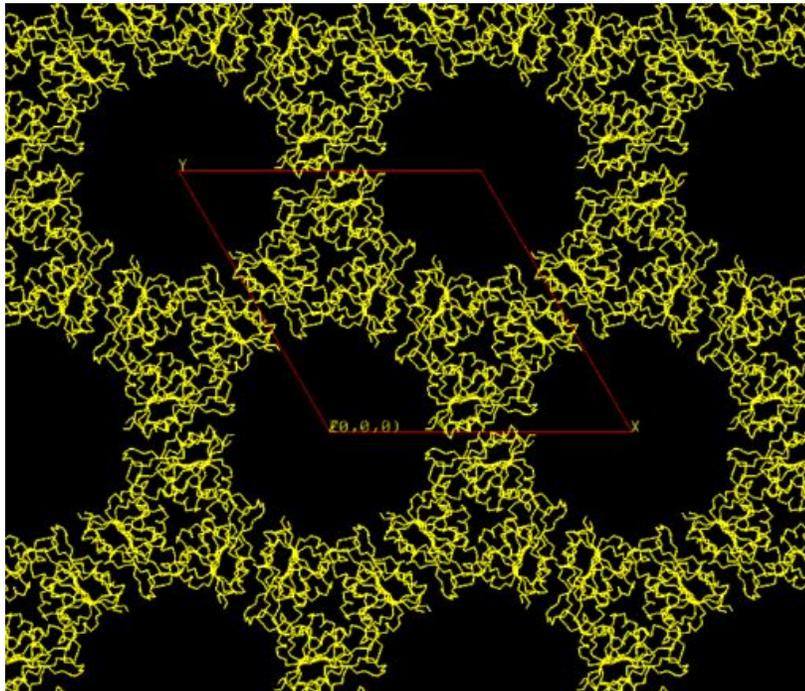


Больше энергии 

Переход из одного состояния в другое называют **ФАЗОВЫМ ПЕРЕХОДОМ**.
Чтобы идти направо – нужно добавить энергии. Если идти налево – энергия будет выделяться.

Твёрдые вещества

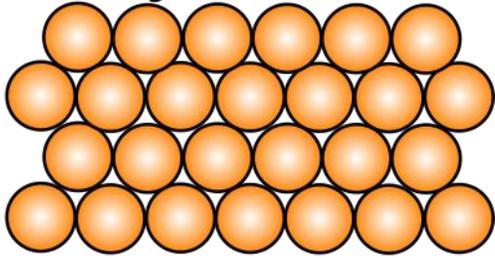
- Среднее или малое расстояние между молекулами.
- Молекулы неподвижны



- Форма постоянна.
- Практически несжимаемы.
- Переход к твёрдому телу — кристаллизация, к аморфной фазе — стеклование.

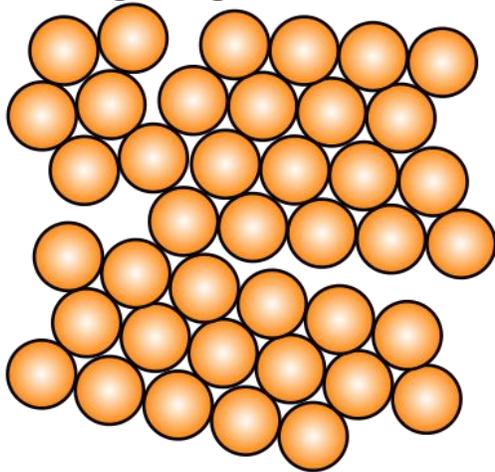
Типы молекулярной структуры

Crystalline



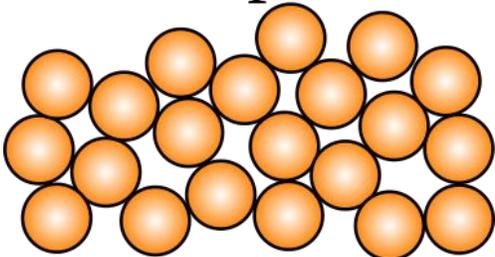
Кристаллические – все вещество – один кристалл

Polycrystalline



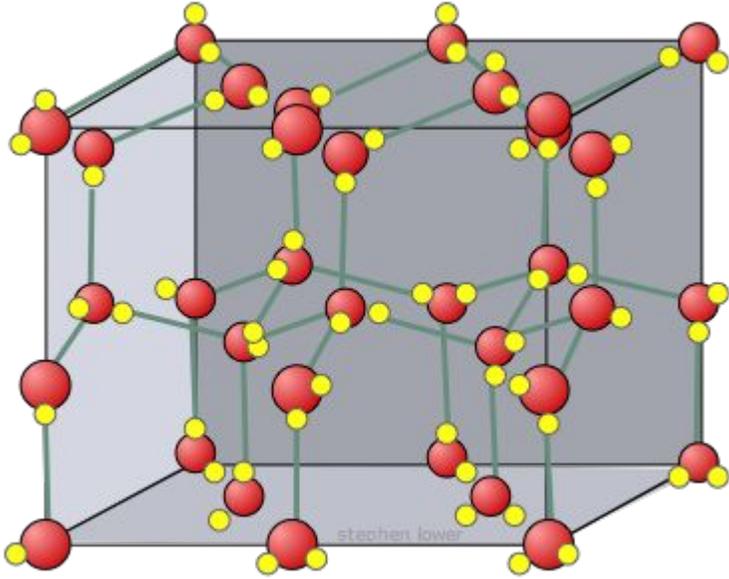
Поликристаллические – много кристаллов в веществе

Amorphous

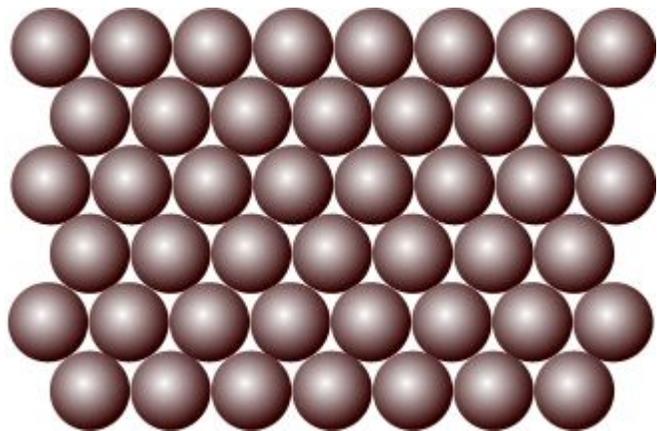


Аморфные – вообще нет кристаллов

Кристаллические



Твёрдые тела, в которых атомы расположены закономерно, образуя трёхмерно-периодическую пространственную укладку – кристаллизуются.

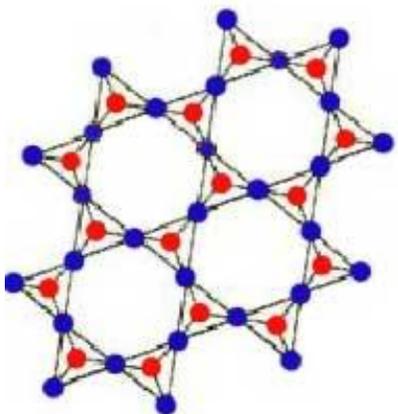


Кристаллы — это твёрдые вещества, имеющие естественную внешнюю форму правильных симметричных многогранников, основанную на их внутренней структуре.

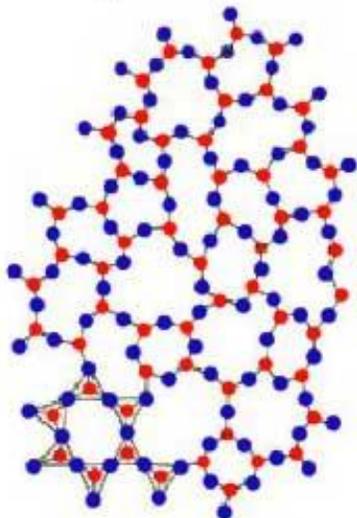
Имеют четкую температуру плавления!

Аморфные

Crystalline SiO₂
(Quartz)



Amorphous SiO₂
(Glass)



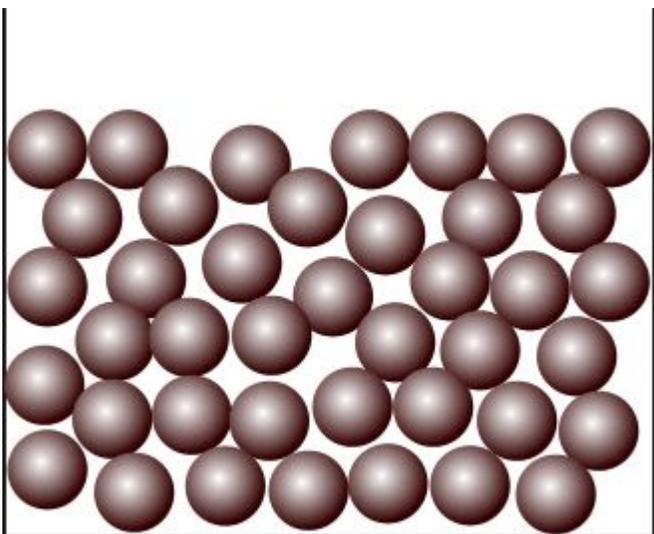
• Si • O

Физические свойства аморфного и кристаллического состояний одного и того же вещества заметно отличаются

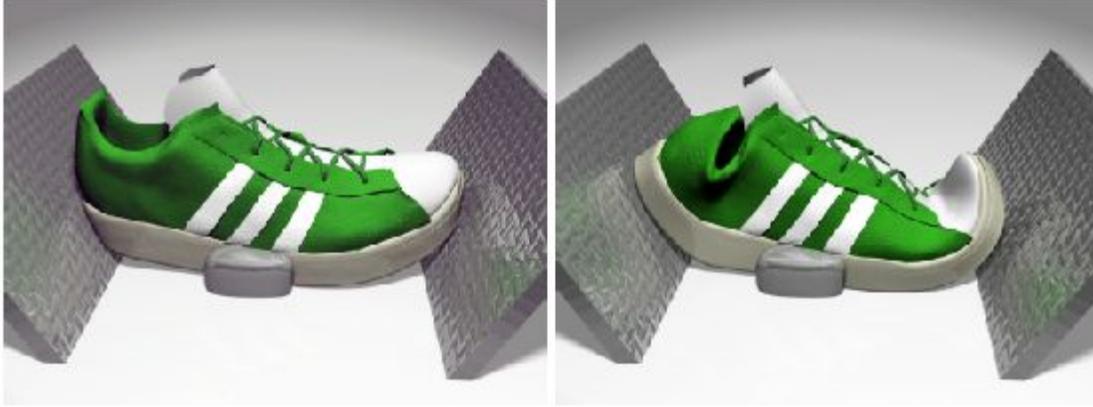
Исследования показали, что структуры жидкостей и аморфных тел имеют много общего.

При внешних воздействиях аморфные вещества обнаруживают одновременно упругие свойства, подобно кристаллическим твёрдым веществам, и текучесть, подобно жидкости

**Не имеют четкой температуры плавления!
Просто размягчаются.**

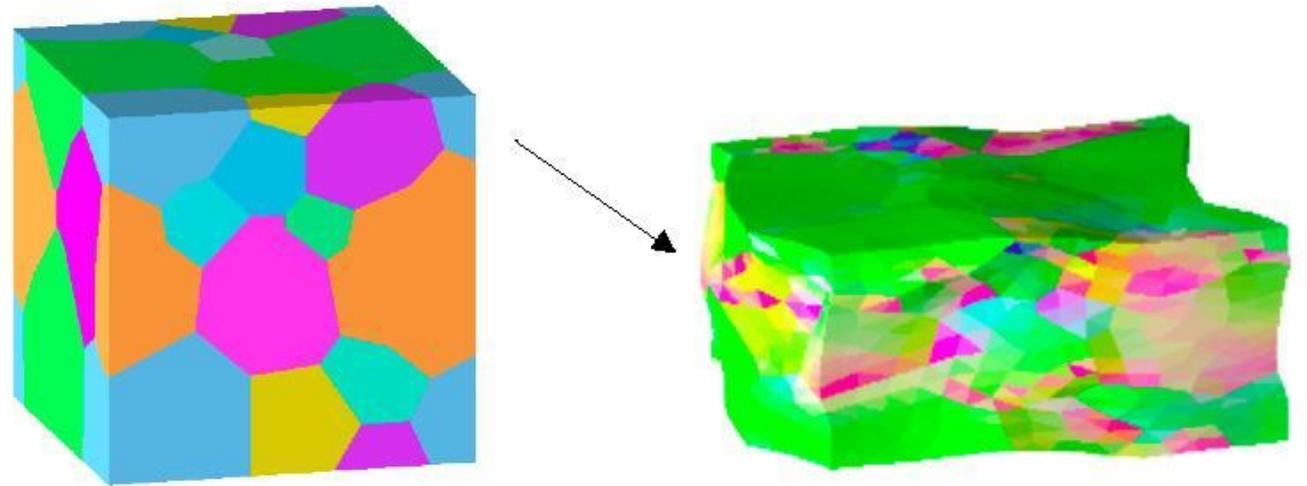


Твёрдые вещества



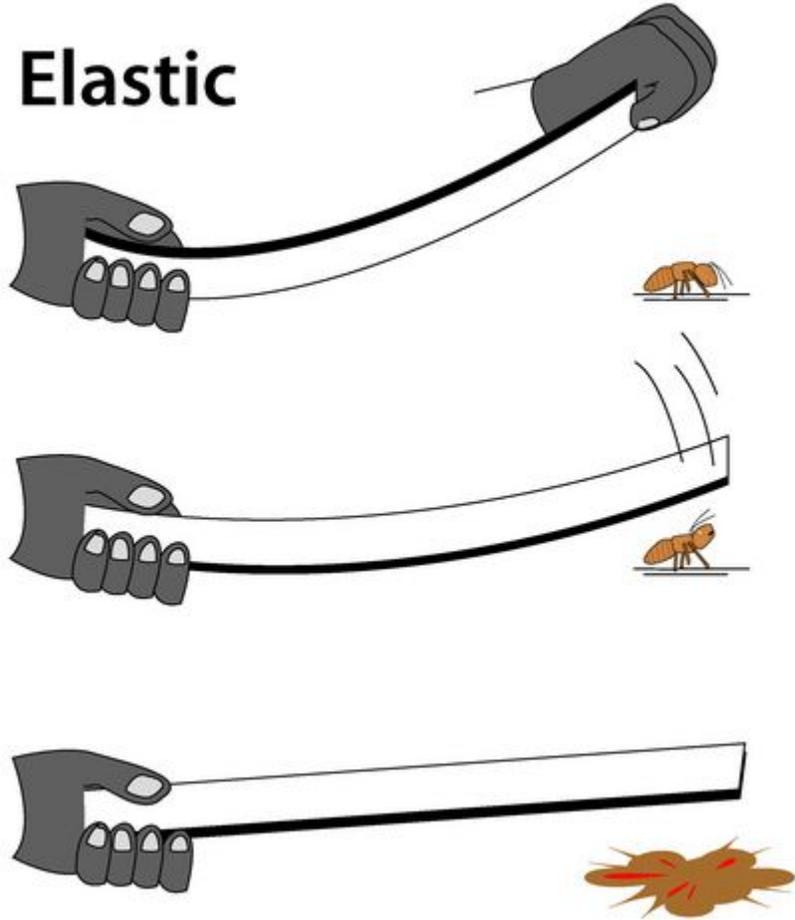
В покое твёрдые тела сохраняют форму, но деформируются под воздействием внешних сил.

В зависимости от величины приложенной силы деформация может быть **упругой, пластической** или **разрушительной**.



Деформация

Elastic

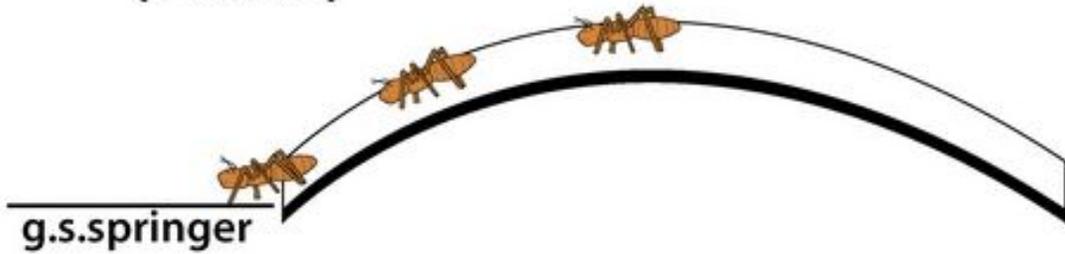


При **упругой** деформации тело возвращает себе первоначальную форму после снятия приложенных сил.

Отличительной особенностью твёрдого тела по сравнению с жидкостями и газами является то, что оно сопротивляется не только растяжению и сжатию, а также сдвигу, изгибу и кручению.

Твёрдые вещества

Ductile
(Plastic)



При **пластической** деформации начальная форма не сохраняется.

Твёрдое тело может деформироваться упруго при мгновенном действии, но пластически, если внешние силы действуют длительное время.

Одной из характеристик деформации является **твёрдость** тела — способность сопротивляться проникновению в него других тел.

Твёрдые вещества

Brittle



Каждое твёрдое тело имеет присущий ему порог деформации, после которой наступает **разрушение**.

Свойство твёрдого тела сопротивляться разрушению характеризуется **прочностью**.

При разрушении в твёрдом теле появляются и распространяются трещины, которые в конце концов приводят к разлому.

Идеализации твёрдого тела в науках

Абсолютно твёрдое тело – не деформируется. Вообще.

Абсолютно упругое тело – после прекращения действия причины, вызвавшей его деформацию, полностью восстанавливает исходные размеры и форму.

Геометрическое тело – имеет идеальные грани, или идеальную окружность, или еще что-то идеальное.

Всякие законы

- Закон Гука — утверждение, согласно которому деформация, возникающая в упругом теле (пружине, стержне, консоли, балке и т. п.), пропорциональна приложенной к этому телу силе.
- Закон Дюлонга — Пти (Закон Дюлонга и Пти, Закон постоянства теплоёмкости) — эмпирический закон про теплоемкость.
- Закон Ома — эмпирический физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника или электрического напряжения с силой тока и сопротивлением проводника.
- Есть еще.