



**Модель строения твердых тел.
Изменения агрегатных
состояний вещества.**

[

По своим физическим свойствам и молекулярной структуре твердые тела разделяются на два класса:

- ***Аморфные***
 - ***Кристаллические.***
-]

Кристаллические тела — это *твердые тела, характеризующиеся упорядоченным и повторяющимся по всему объему расположением частиц (атомов, ионов, молекул).*

Свойства кристаллических тел:

- Упорядоченное расположение частиц (кристаллическая решетка)
- Анизотропия (монокристаллы).
- Изотропия (поликристаллы)
- Определенная температура плавления

Наблюдение кристаллической структуры некоторых веществ



СОЛЬ



кварц



слюда



алмаз

Кристаллические тела подразделяют на две группы:

- Монокристаллы (поваренная соль, исландский шпат, кварц, алмаз, графит, слюда)
- Поликристаллы.

Монокристаллы — это твердые тела, представляющие собой кристалл с одной макроскопической упорядоченной кристаллической решеткой.

Физические свойства монокристалла:

- 1) правильная геометрическая форма;
- 2) постоянная температура плавления;
- 3) анизотропия, т.е. различие физических свойств монокристаллов в разных направлениях.



Примеры применения монокристаллов:

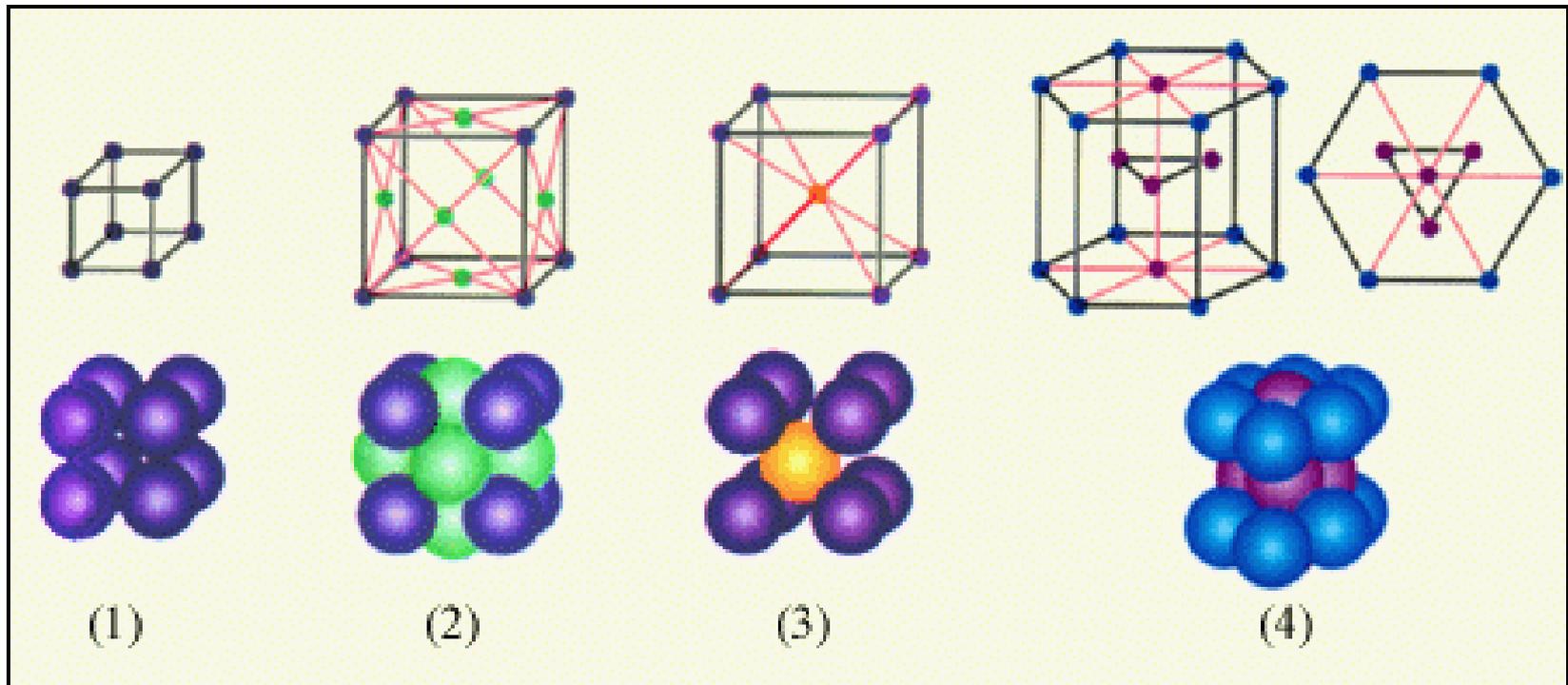
Кристаллы	Применение
Алмаз	Режущие инструменты, подшипники хронометров морских судов, ювелирные украшения
Кварц, слюда	Электротехника
Флюорит, турмалин, исландский шпат	Изготовление оптических приборов
Рубин	Лазер, оптические приборы, ювелирные украшения, камни для часов, изготовление химических волокон
Сапфир, аметист	Ювелирные украшения
кристаллы высокой химической чистоты	Научные исследования
Германий, кремний	Полупроводниковые электронные приборы

Поликристаллы – это твёрдые тела, состоящие из большого числа сросшихся хаотически между собой маленьких кристалликов, которые называются кристаллитами.

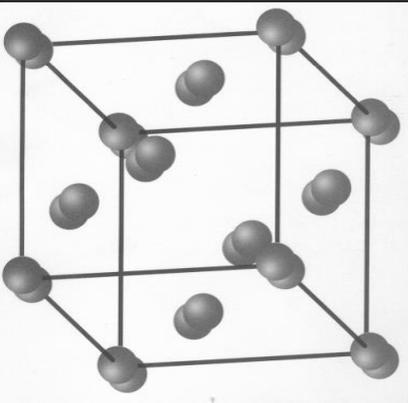
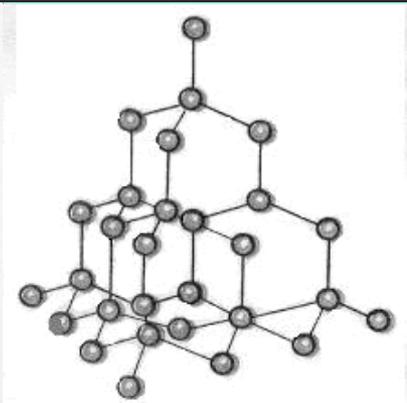
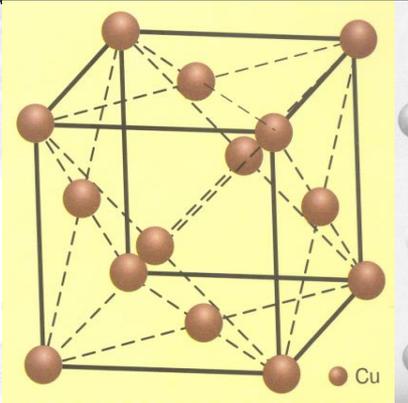
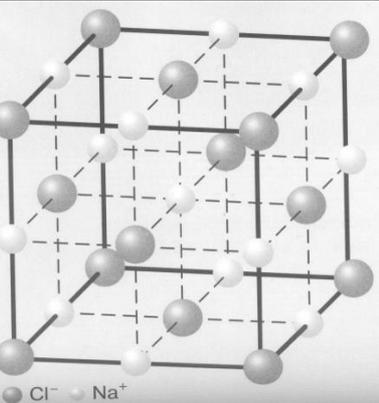
Физические свойства поликристаллов:

- 1) правильная форма;
- 2) постоянная температура плавления;
- 3) изотропия, т.е. свойства поликристалла по всем направлениям в среднем одинаковы.

примеры простых кристаллических решеток.



- 1 — простая кубическая решетка;
- 2 — гранецентрированная кубическая решетка;
- 3 — объемно-центрированная кубическая решетка;
- 4 — гексагональная решетка.

<p><i>Тип кристаллической решетки</i></p>	<p><i>Молекулярная</i></p>	<p><i>Атомная</i></p>	<p><i>Металлическая</i></p>	<p><i>Ионная</i></p>
<p><i>Характеристика вещества</i></p>	<p>В узлах располагаются молекулы. Между ними действуют слабые силы притяжения, поэтому вещества летучи, у них низкие температуры плавления и кипения, малая твердость. Твердый неон, лед, сера, сухой лед</p>	<p>В узлах находятся отдельные атомы. Связи между ними самые прочные, поэтому вещества самые твердые, в воде не растворяются, у них высокие температуры плавления и кипения. Алмаз, карборунд кремний, кварц, германий, черный фосфор.</p>	<p>В узлах находятся атомы металлов, легко переходящие в ионы, при отдаче электронов в общее пользование. Вещества ковкие, пластичные, имеют металлический блеск, высокую тепло- и электропроводность. Медь, железо, натрий.</p>	<p>В узлах находятся положительные и отрицательные ионы. Связь между ними прочная, поэтому вещества обладают высокой твердостью, тугоплавкостью, нелетучие, но многие могут растворяться в воде. Хлорид натрия, селитра, сернокислый алюминий, исландский шпат</p>
<p><i>Схематичный рисунок</i></p>				

Аморфные тела — это твердые тела, у которых отсутствует кристаллическая структура (канифоль, янтарь, сахарный леденец и т.п.)

Физические свойства:

- нет постоянной температуры плавления;
- по мере повышения температуры размягчаются;
- изотропны, т.е. их физические свойства одинаковы по всем направлениям;
- при низких температурах они ведут себя подобно кристаллическим телам, а при высокой подобны жидким.



Демонстрация доказательств свойств аморфных тел

1. Аморфные тела не имеют определенной температуры плавления

парафин



стекло



2. Аморфные тела изотропны, т.е. прочность данных тел не зависит от выбора направления испытания



пластилин



сургуч

Демонстрация доказательств свойств аморфных тел

3. При кратковременном воздействии проявляют упругие свойства



резина

Воздушные шары



4. При продолжительном внешнем воздействии аморфные тела текут.

канифоль под воздействием паяльника



сахарный леденец

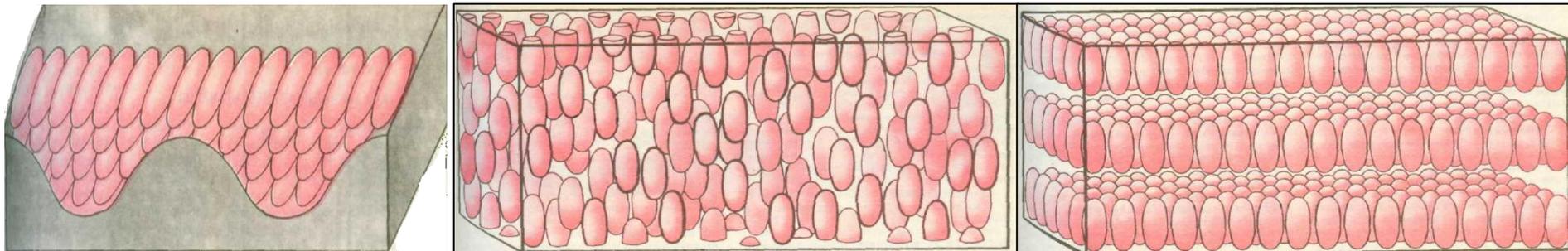


Жидкие кристаллы — это фазовое состояние, в которое переходят некоторые вещества при определенных условиях (температура, давление, концентрация в растворе).

Жидкий кристалл обладает свойствами и жидкости, и кристалла:

- Подобно обычной жидкости, жидкий кристалл обладает текучестью и принимает форму сосуда, в который он помещен.
- Он обладает свойством, характерным для кристаллов - упорядочиванием в пространстве молекул, образующих кристалл.
- Не имеют жёсткую кристаллическую решётку.
- Наличие порядка пространственной ориентации молекул
- Осуществление более сложного ориентационного порядка молекул, чем у кристаллов.

По **структуре** представляют собой вязкие жидкости, состоящие из **молекул** вытянутой или дискообразной формы, определённым образом упорядоченных во всем объёме этой жидкости.



Практическое использование жидких кристаллов



Мониторы ЖК



Часы ЖК



Термометры ЖК

Деформация – это изменение формы или размеров тела.

Виды деформаций:

- **Упругая**, т.е. после прекращения действия внешних сил тело принимает первоначальные размеры и форму.
- **Пластическая (остаточная) деформация** — это деформация, которая сохраняется в теле после прекращения действия внешних сил

Агрегатным состоянием называется такое состояние вещества, при котором молекулы вещества отличаются своим расположением и своим движением.

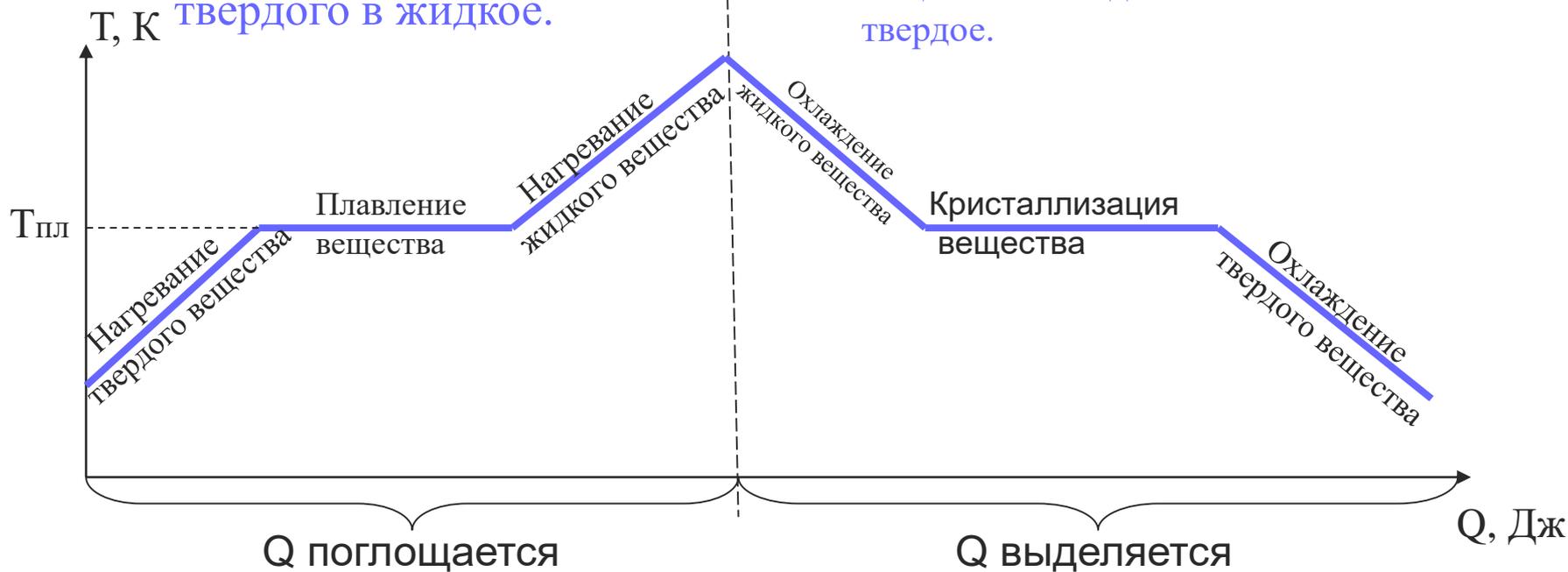
Фазовый переход- это переход вещества из одного состояния в другое.



График плавления и отвердевания

Плавление –
переход вещества из
твердого в жидкое.

Кристаллизация – переход
вещества из жидкого состояния в
твердое.



$$Q = \lambda t$$

- количество теплоты, необходимое для плавления вещества

$$Q = -\lambda t$$

- количество теплоты, выделяющееся при кристаллизации вещества.

Удельная теплота плавления —

физическая величина, показывающая какое количество теплоты необходимо для превращения 1 кг кристаллического вещества, взятого при температуре плавления, в жидкость той же температуры.

λ (лямбда) – удельная теплота плавления

$$[\lambda] = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \text{ - единица измерения в СИ}$$

Переход вещества из твердого состояния сразу в газообразное, минуя жидкое, называется **возгонкой** или **сублимацией**.



Обратное явление превращения газообразного вещества в твердое называется **десублимацией**.

Примером десублимации являются такие атмосферные явления, как иней на поверхности земли и изморозь на ветвях деревьев и проводах.

