

# Кристалл

**Гришина Л.А., учитель физики  
МКС(К) ОУ С (К) ОШ 37 I II вида  
г. Новосибирск**

# Свойства твердых тел

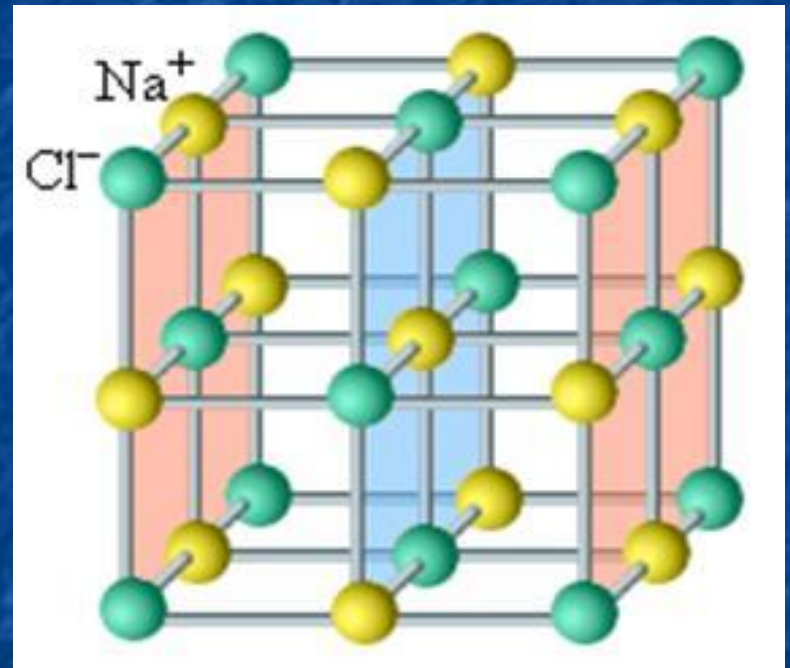
- Сохранение формы и объема.
- Наличие постоянной температуры плавления.
- Упорядоченное внутреннее строение.

# Определение кристалла

***Кристаллы*** - это твёрдые тела, частицы которых располагаются в строгом порядке, образуя пространственные периодически повторяющиеся структуры.

Точнее, частицы колеблются около определенных положений равновесия. Если их мысленно соединить прямыми линиями, то получается своего рода «скелет» кристалла. Такое изображение кристалла называется *кристаллической решеткой*.

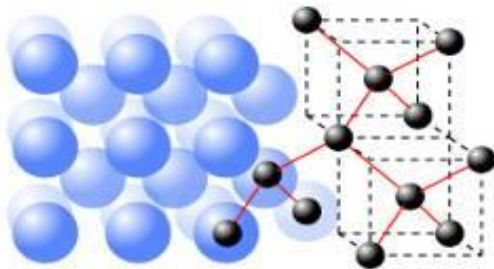
- Чаще всего кристаллическая решетка строится из ионов (положительно и отрицательно заряженных атомов), которые входят в состав молекулы данного вещества. Например, решетка поваренной соли содержит ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ . Такие кристаллы называются *ионными*.



# Кристаллические решетки разных тел

## КРИСТАЛЛЫ

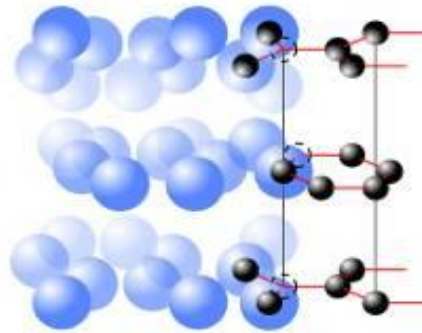
УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА АЛМАЗА



АЛМАЗ



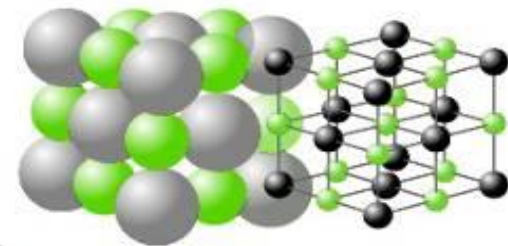
УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА ГРАФИТА



ГРАФИТ



УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА  
ПОВАРЕННОЙ СОЛИ



ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ



- Теоретически доказано, что всего может существовать 230 различных пространственных кристаллических структур. Большинство из них (но не все) обнаружены в природе или созданы искусственно.

# Определение монокристалла

**Монокристалл** — отдельный однородный кристалл, имеющий непрерывную кристаллическую решётку и характеризующийся анизотропией свойств.

При определенных условиях из расплавов металлов можно получить монокристаллы

Крупные монокристаллы сейчас выращивают в состоянии невесомости в космических кораблях



# Примеры монокристаллов

- Примерами огранённых природных монокристаллов могут служить монокристаллы кварца, каменной соли, исландского шпата, алмаза, топаза.
- Кристалл кварца



# Примеры монокристаллов

- **Галит** — каменная соль, минерал подкласса хлоридов, кристаллическая форма хлорида натрия ( $NaCl$ ). Сырьё, из которого изготавливается поваренная соль.



# Примеры монокристаллов

- **Исландский шпат**— прозрачная крупнокристаллическая разновидность кальцита ( $\text{CaCO}_3$ ). Получил название по месту обнаружения первого крупного месторождения Эскифьордюр возле г. Хельгастадир в Исландии



# Примеры монокристаллов

- Алмаз - минерал,  
кубическая аллотропн  
ая форма углерода.  
При нормальных  
условиях метастабиле  
н т.е. может  
существовать  
неограниченно долго.



# Примеры монокристаллов

- **Топа́з** — полудрагоценный камень, минерал из группы островных силикатов алюминия. Кристаллизуется в ромбической сингонии



# Примеры монокристаллов

- Бесцветный топаз



# Поликристалл

- **Поликристалл** — агрегат мелких кристаллов какого-либо вещества. Поликристалл состоит из большого числа маленьких монокристаллов, ориентированных друг относительно друга хаотически.

# Примеры поликристаллов

- Примерами поликристаллов являются:  
каменная соль,  
кварц сахар,  
лед, железо,  
медь.





# Фотография электротехнической стали, показывающая пример структуры поликристалла

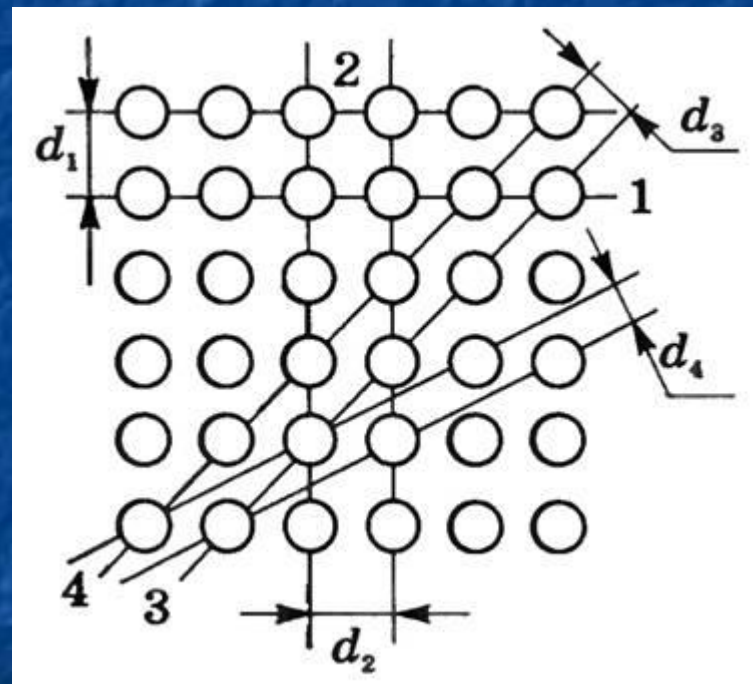


# Свойства кристаллов

- Упорядоченное расположение частиц.
- Анизотропия (монокристаллы)
- Изотропия (поликристаллы)
- Определенная температура плавления
- Полиморфизм (существование различных кристаллических структур у одного и того же вещества)

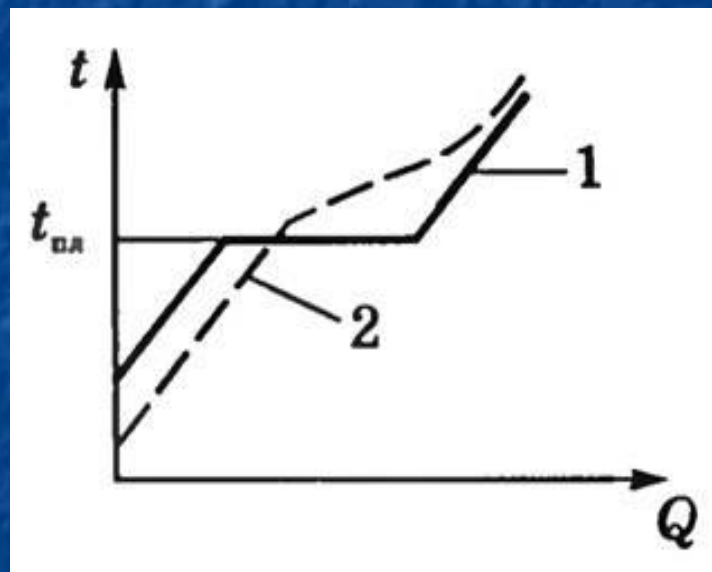
# Определение анизотропии

- Анизотропия — зависимость физических свойств монокристалла от направления в кристалле.



# Температура плавления

- Кристаллические тела имеют определенную температуру плавления  $t_{пл}$ , не изменяющуюся в процессе плавления при постоянном давлении ( кривая 1).



# Полиморфизм

- Практически все вещества в твердом состоянии могут существовать в двух или более кристаллических разновидностях (модификациях), отличающихся физическими свойствами. Это явление называется *полиморфизмом*. Так, у углерода две разновидности — алмаз и графит: графит отличается мягкостью, алмаз тверд, графит — проводник, алмаз — диэлектрик.



# Кристаллы можно вырастить в домашних условиях



# Ответим на вопросы

- В чем отличие моно- и поликристаллов?
- Что такое изотропия, анизотропия?
- Почему углерод встречается в природе чаще в виде графита, а не алмаза?

# Домашнее задание

- Ответить на вопросы после параграфа 2.7



# Литература

1. А.А. Пинский, В.Г. Разумовский и др. Физика. 8 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений— М.: Просвещение, 2010
2. <http://fizika-class.narod.ru/>
3. Картинки со страниц свободного доступа сети интернет