

# Твёрдые тела

---

Выполнил  
ученик 10 «А» класса  
средней школы №31  
г. Владимира  
Никитов Илья

# Содержание

- Особенности внутреннего молекулярного строения твердых тел. Их свойства.
- Наблюдение кристаллической структуры некоторых веществ.
- Аморфные тела.
- Демонстрация доказательств свойств аморфных тел.
- Кристаллические тела.
- Отличие аморфных тел от кристаллов.
- Монокристаллы и поликристаллы.
- Демонстрация различных моделей кристаллических решеток.
- Историческая справка.
- Выращивание кристалла.
- Список литературы.

# Особенности внутреннего молекулярного строения твердых тел. Их свойства



Кристалл – устойчивое, упорядоченное образование частиц в твердом состоянии. Кристаллы отличаются пространственной периодичностью всех свойств.

Основные свойства кристалла: сохраняет форму и объем при отсутствии внешних воздействий, обладает прочностью, определенной температурой плавления и анизотропией (различием физических свойств кристалла от выбранного направления).



# Наблюдение кристаллической структуры некоторых веществ



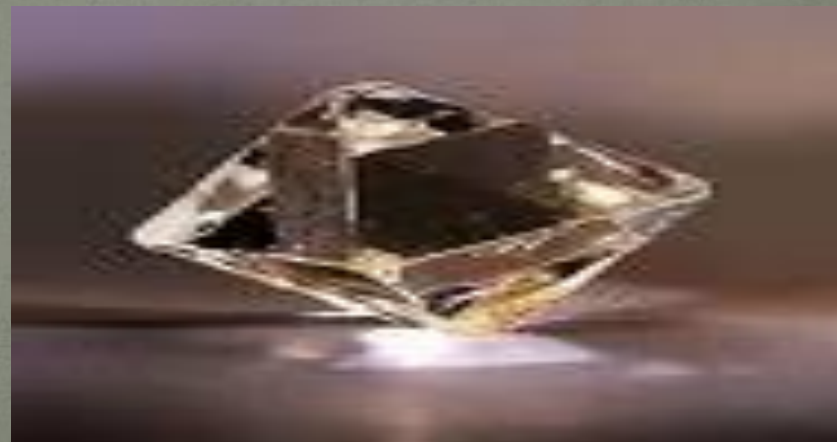
СОЛЬ



кварц



слюда



алмаз

Твёрдые тела

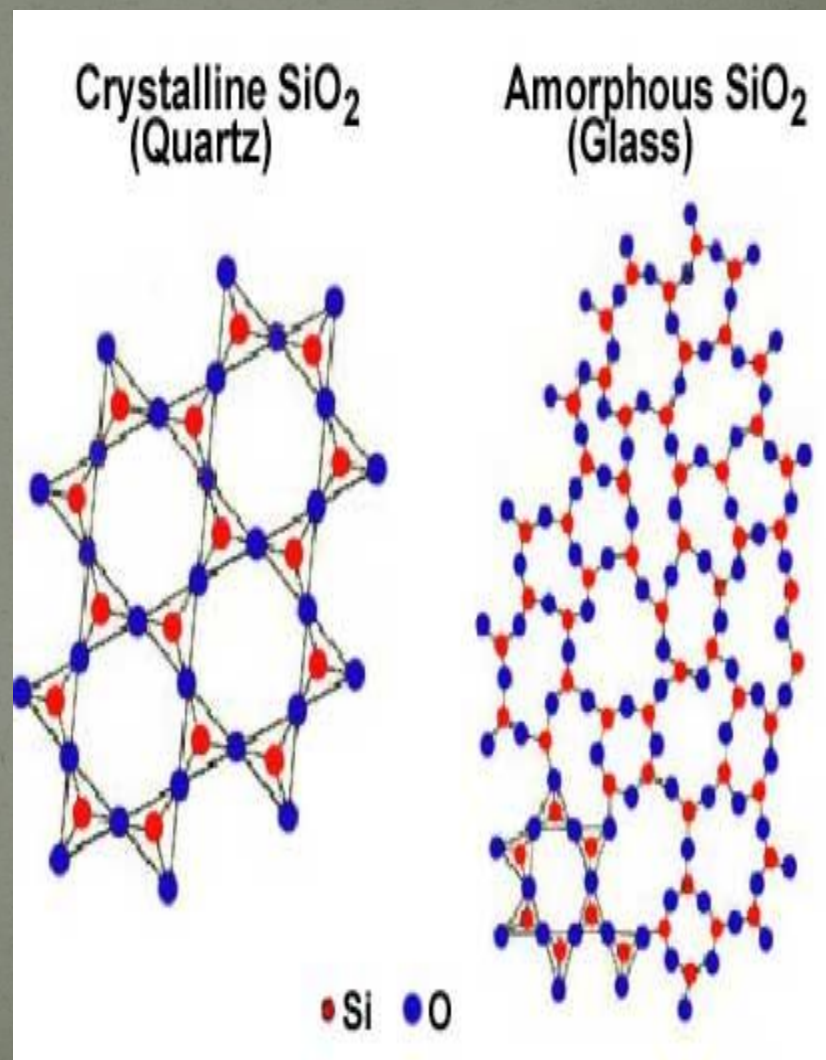
```
graph TD; A(Твёрдые тела) --> B(Аморфные тела); A --> C(Кристаллические тела);
```

Аморфные  
тела

Кристаллические  
тела

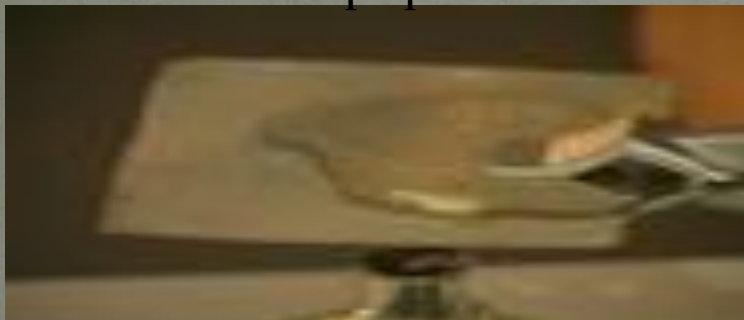
# Аморфные тела

Аморфными телами называют тела, которые при нагревании постепенно размягчаются, становятся все более текучими. Для таких тел невозможно указать температуру, при которой они превращаются в жидкость (плавятся).



# Демонстрация доказательств свойств аморфных тел

1. Аморфные тела не имеют определенной температуры плавления



2. Аморфные тела изотропны, например:

парафин



пластилин





# Демонстрация доказательств свойств аморфных тел

3. При кратковременном воздействии проявляют упругие свойств.

Например: резина



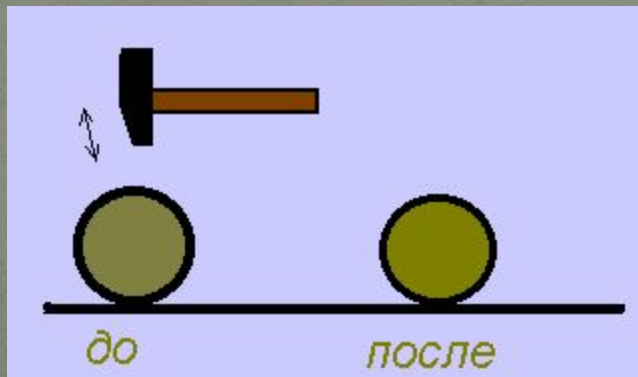
воздушный шарик



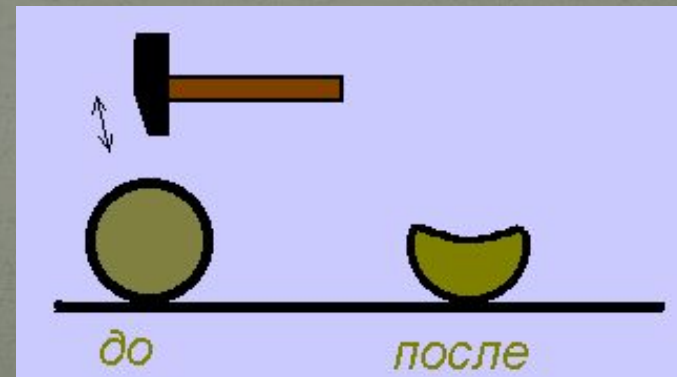
# Деформация твердых тел

Деформация – изменение формы или объема тела под действием внешних сил:

упругая



пластическая



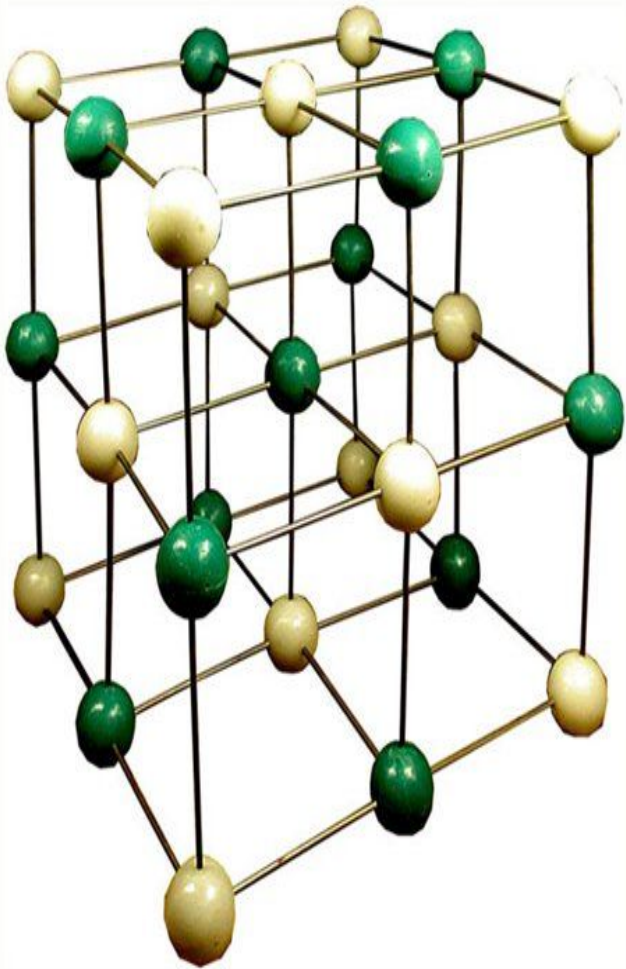
# Демонстрация доказательств свойств аморфных тел

4. При продолжительном внешнем воздействии аморфные тела текут.

Например: парафин в свече.



# Кристаллические тела



Кристаллическими телами называют тела, которые не размягчаются, а из твердого состояния превращаются сразу в жидкость. Во время плавления таких тел всегда можно отделить жидкость от еще не расплавившейся (твердой) части тела.

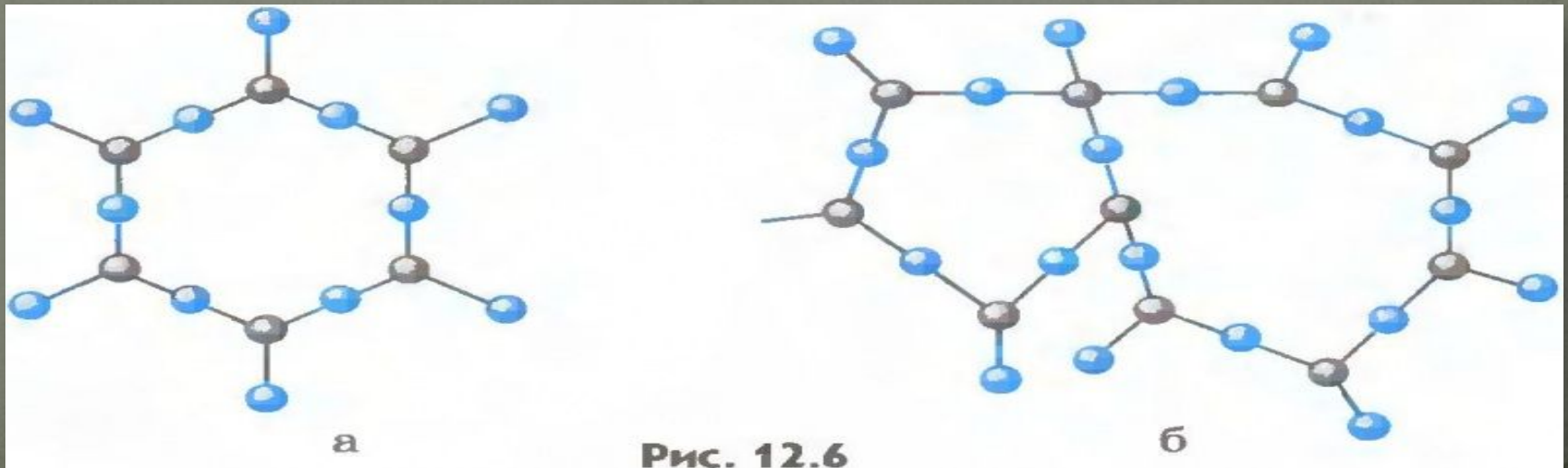
Кристаллические тела имеют кристаллическую решётку.

# Отличие аморфных тел от кристаллов

У аморфных тел нет строгого порядка в расположении атомов. Только ближайшие атомы-соседи располагаются в некотором порядке. Но строгой повторяемости по всем направлениям одного и того же элемента структуры, которая характерна для кристаллов, в аморфных телах нет.

*По расположению атомов и по их поведению аморфные тела аналогичны жидкостям.*

*Часто одно и то же вещество может находиться как в кристаллическом, так и в аморфном состоянии. Например, кварц  $\text{SiO}_2$  может быть как в кристаллической, так и в аморфной форме (кремнезем).*



# Кристаллические тела

```
graph TD; A[Кристаллические тела] --> B[Монокристаллы]; A --> C[Поликристаллы];
```

Монокристаллы

Поликристаллы

# Монокристаллы и поликристаллы



Кристаллическую структуру имеют металлы. Обычно металл состоит из огромного количества сросшихся друг с другом маленьких кристалликов.

Твердое тело, состоящее из большого числа маленьких кристалликов, называют поликристаллическими. Одиночные кристаллы называют монокристаллами.

Большинство кристаллических тел – поликристаллы, так как они состоят из множества сросшихся кристаллов. Одиночные кристаллы – монокристаллы имеют правильную геометрическую форму и их свойства различные в зависимости от направления.

# Монокристаллы



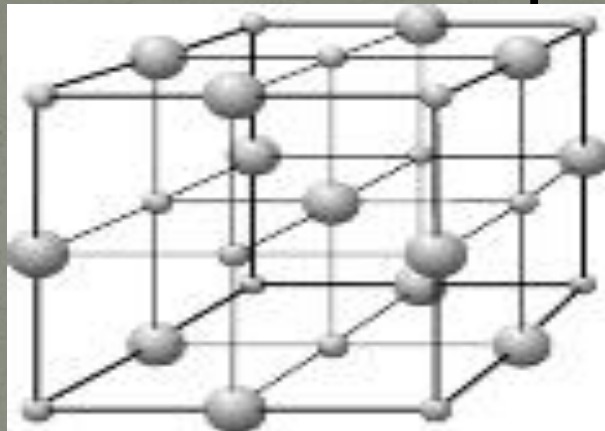
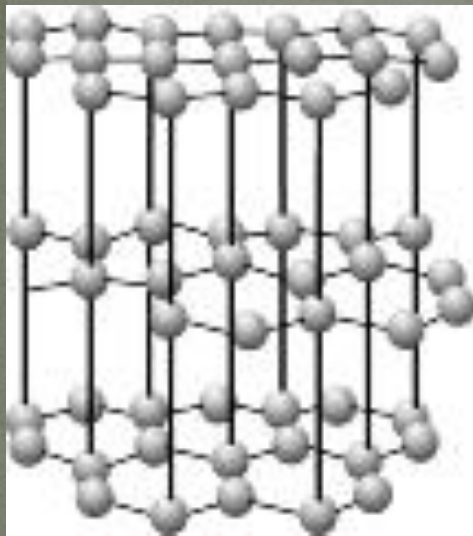


# Поликристаллы



# Демонстрация различных моделей кристаллических решёток

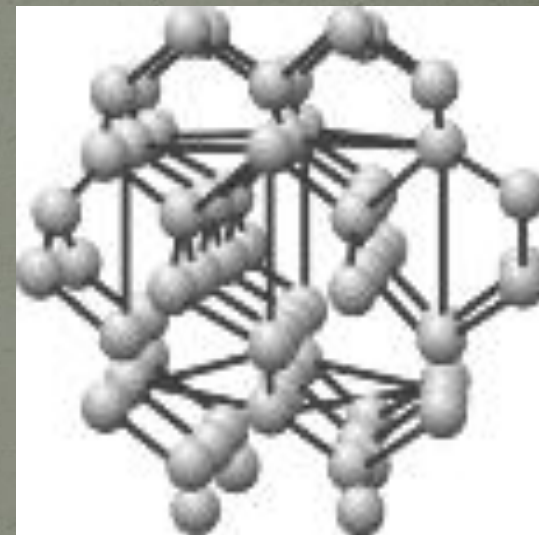
графит



соль

*Обратите внимание на одинаковое расстояние между частицами соли по определенным направлениям*

алмаз



Модели кристаллических решеток графита и алмаза являются примером полиморфизма, когда одно и то же вещество может иметь различные типы упаковок

# Историческая справка



1867 г.

русский инженер А.В.  
Гадолин впервые  
доказал, что кристаллы  
могут обладать  
32 видами симметрии.



Знаменитый  
русский  
кристаллограф Е.С.  
Федоров доказал, что  
могут существовать  
только 230 способов  
построения  
кристалла.

Учёные выяснили, что правильная форма кристалла обусловлена тесным, упорядоченным расположением частиц в кристалле

# Выращивание кристалла

(из медного купороса)





# Список литературы

- Тихомирова С.А., Яворский Б.М. «Физика 10 класс», учебник, М, Мнемозина, 2011.
- Интернет, адрес:  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/Твёрдое\\_тело](http://ru.wikipedia.org/wiki/Твёрдое_тело)
- Интернет, адрес:  
<http://omcszuo.narod.ru/mf/krist.html#top>

*Конец*

*Спасибо за*

*внимание*