

Твердые вещества



Кристаллические вещества



Истинно же твердые тела – это кристаллы, одной из характерных особенностей которых является **правильность их внешнего вида.**



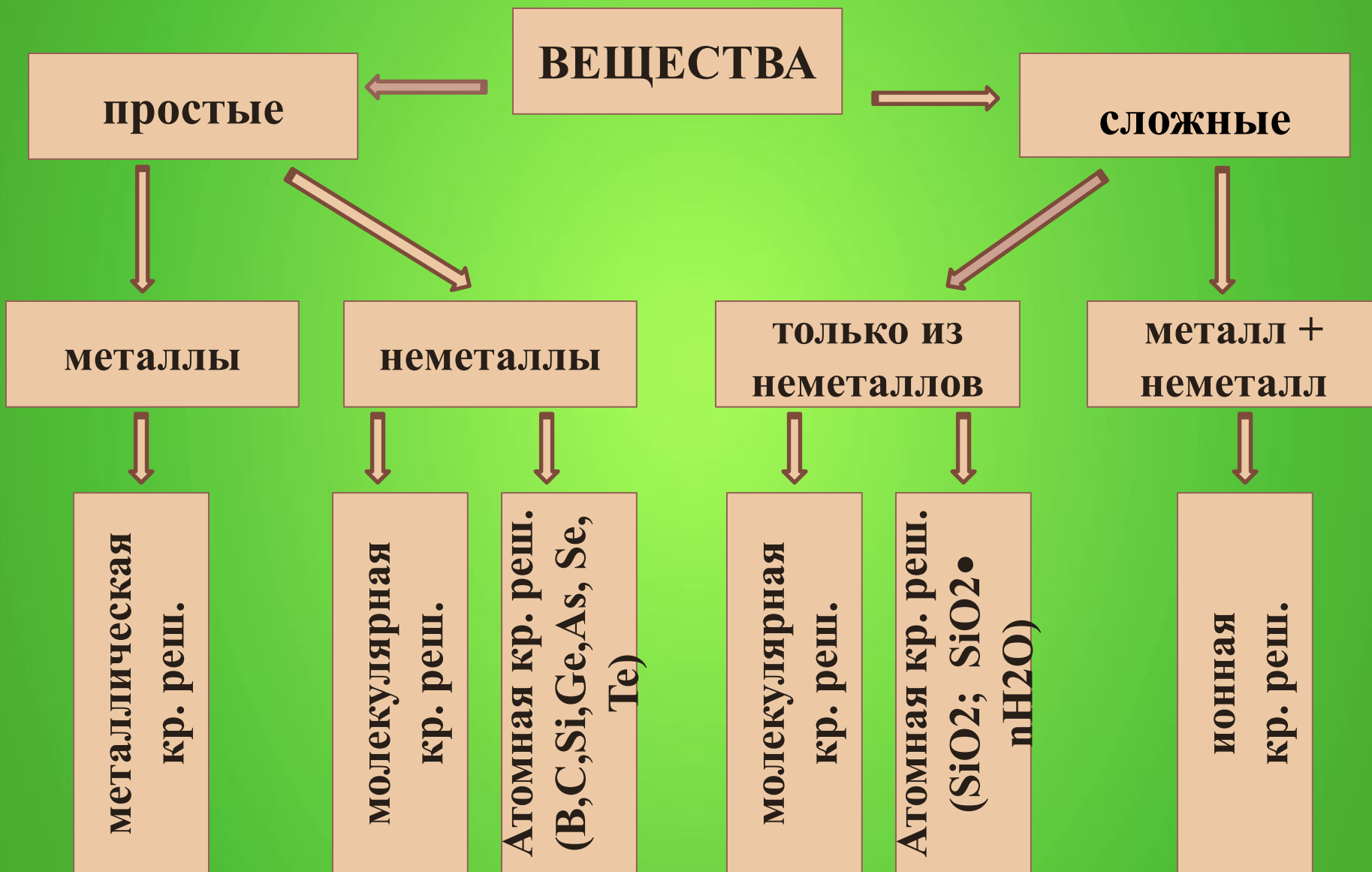
Кристаллические вещества

Общие свойства:

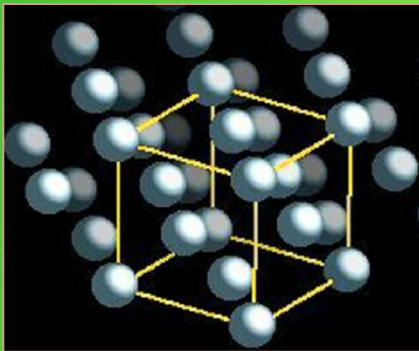
- Сохранение формы и объема.
- Наличие постоянной температуры плавления.
- Упорядоченное внутреннее строение.



Кристаллические вещества



Кристаллические вещества



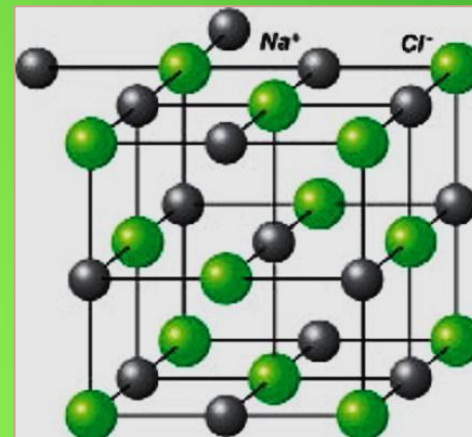
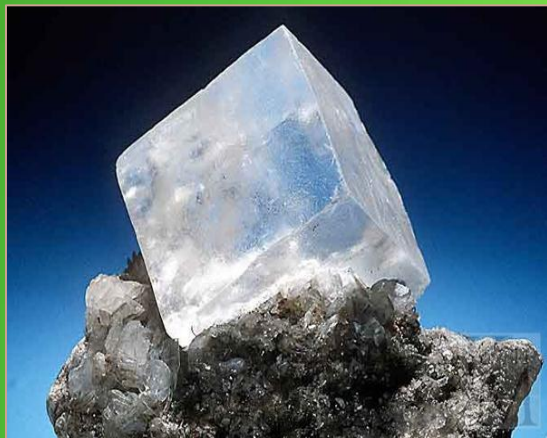
алюминий



- **КОВКОСТЬ**
- **ПЛАСТИЧНОСТЬ**
- **ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ**
- **ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ**
- **МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ БЛЕСК**

ВЕЩЕСТВА С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

Кристаллические вещества



- твердые
- прочные
- тугоплавкие
- нелетучие
- многие хорошо растворимы

ВЕЩЕСТВА С ИОННОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

Кристаллические вещества



сера



нафталин



сахар



- малая твердость
- низкая t плавления
- летучесть

ВЕЩЕСТВА С МОЛЕКУЛЯРНОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

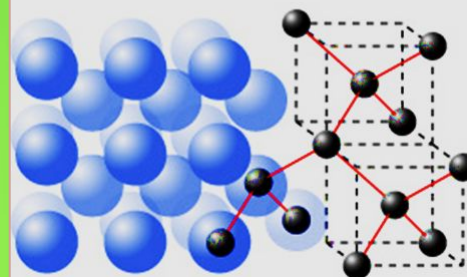
Кристаллические вещества

C

алмаз



УПАКОВКА АТОМОВ
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
РЕШЕТКА АЛМАЗА



SiO₂

горный
хрусталь

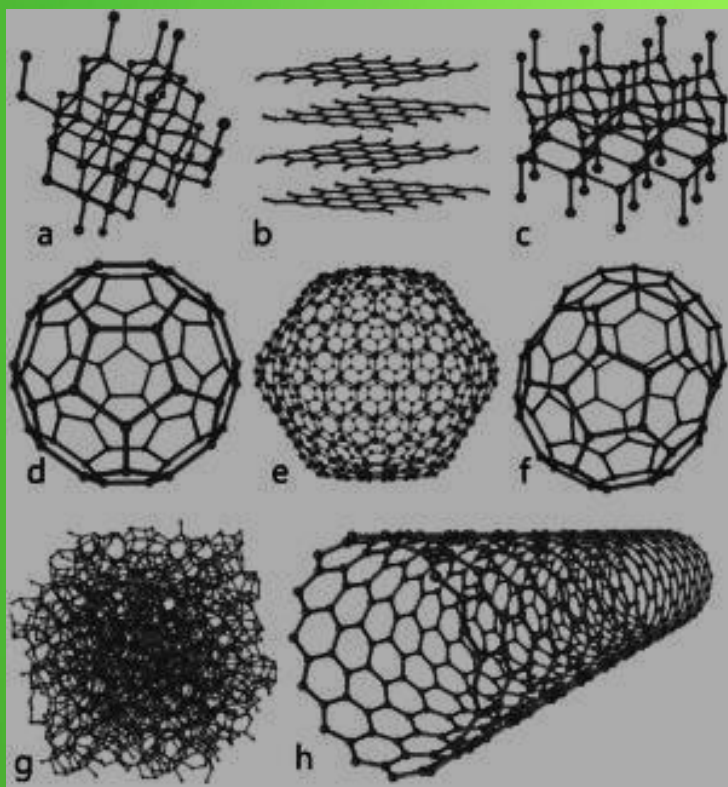


- твердые
- прочные
- тугоплавкие
- практически
нерастворимые

ВЕЩЕСТВА С АТОМНОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

Кристаллические вещества

Полиморфизм-существование различных кристаллических структур у одного и того же вещества.



Схемы строения различных модификаций углерода:

a: алмаз;

b: графит;

c: лонсдейлит;

d: фуллерен — бакибол C60;

e: фуллерен C540;

f: фуллерен C70

g: аморфный углерод,;

h: углеродная нанотрубка

Кристаллические вещества



топаз



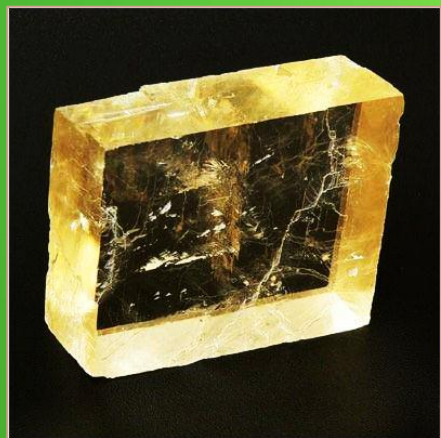
горный хрусталь

МОНОКРИСТАЛЛЫ

Кристаллические вещества



**обработанный
алмаз**



исландский шпат



**хризолит
необработанный**



**хризолит
обработанный**

МОНОКРИСТАЛЛЫ

Кристаллические вещества

ПОЛИКРИСТАЛЛЫ



магнетит



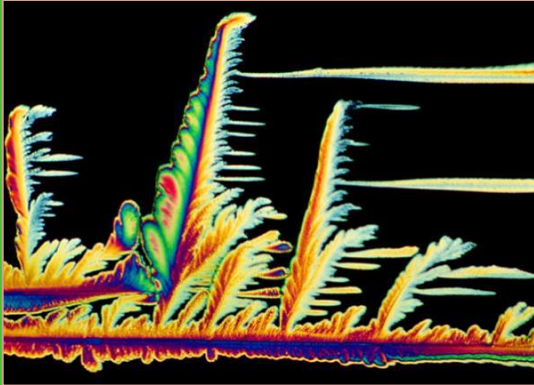
гематит



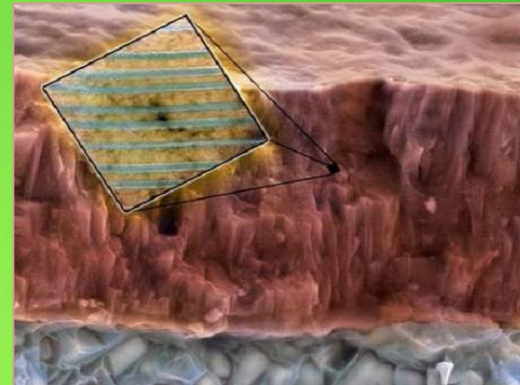
пирит

Широко распространённые минералы железа, главнейшие железные руды.

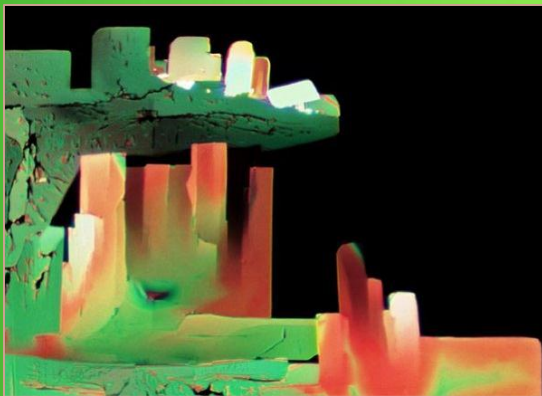
Кристаллические вещества



аскорбиновая кислота и сахароза



сплав титана и алюминия



витамин А



булатная сталь

Фотографии сделаны с помощью электронного микроскопа и нанотехнологий.

Кристаллические вещества



МЕГАКРИСТАЛЛЫ

Эта удивительная пещера огромных кристаллов находится в Мексике, в штате Чивава.

Кристаллические вещества



МЕГАКРИСТАЛЛЫ

Селенит - разновидность гипса. Эти кристаллы – самые большие в мире. Самые крупные из них достигают в длину 15 м и весят 50-60 тонн.

Проверь себя!



1. Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ:

- 1) оксид кремния (IV) и оксид углерода (IV)
- 2) графит и кремний
- 3) хлорид калия и фторид натрия
- 4) хлор и йод

2. Кристаллическую структуру, подобную структуре алмаза, имеет:

- 1) кремнезем SiO_2
- 2) оксид углерода (II) CO
- 3) оксид натрия Na_2O
- 4) белый фосфор P_4

Проверь себя!



3. Кристаллическая решетка графита:

- 1) ионная
- 2) атомная
- 3) металлическая
- 4) молекулярная

4. Вещества твердые, прочные, с высокой температурой плавления, расплавы которых проводят электрический ток, имеют кристаллическую решетку:

- 1) металлическую
- 2) атомную
- 3) молекулярную
- 4) ионную

Проверь себя!



5. Молекулярную кристаллическую решетку имеет:

- 1) CaF_2
- 2) CO_2
- 3) SiO_2
- 4) AlF_3

6. К веществам с атомной кристаллической решеткой относятся:

- 1) натрий, фтор, оксид серы (IV)
- 2) свинец, азотная кислота, оксид магния
- 3) бор, алмаз, карбид кремния
- 4) хлорид калия, белый фосфор, йод

Проверь себя!



7. Вещества, обладающие твердостью, тугоплавкостью, хорошей растворимостью в воде, как правило, имеют кристаллическую решетку:

- 1) молекулярную
- 2) ионную
- 3) атомную
- 4) металлическую

8. Атом является структурной частицей в кристаллической решетке:

- 1) метана
- 2) водорода
- 3) кислорода
- 4) кремния

Проверь себя!



9. Для веществ с молекулярной кристаллической решеткой характерна:

- 1) высокая растворимость в спирте
- 2) летучесть и твердость
- 3) высокая температура плавления
- 4) низкая температура плавления

10. Молекулярная кристаллическая решетка характерна для каждого из веществ, расположенных в ряду:

- 1) хлорид калия, азот, метан
- 2) йод, диоксид углерода, гелий
- 3) алюминий, бром, алмаз
- 4) водород, сульфат магния, оксид железа (III)

Проверь себя!



11. Верные утверждения из приведенных:

А. Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность.

Б. Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

Проверь себя!



12. Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА:

- А) бром
- Б) цезий
- В) графит
- Г) нитрид алюминия

ТИП КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ:

- 1) металлическая
- 2) молекулярная
- 3) ионная
- 4) атомная

Проверь себя!



13. Установите соответствие между типом кристаллической решетки и свойствами веществ.

ТИП КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ:

- А) ионная
- Б) металлическая
- В) атомная
- Г) молекулярная

СВОЙСТВА:

- 1) твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде
- 2) хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток
- 3) пластичные, имеют различные $t_{пл.}$, проводят электрический ток
- 4) твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде

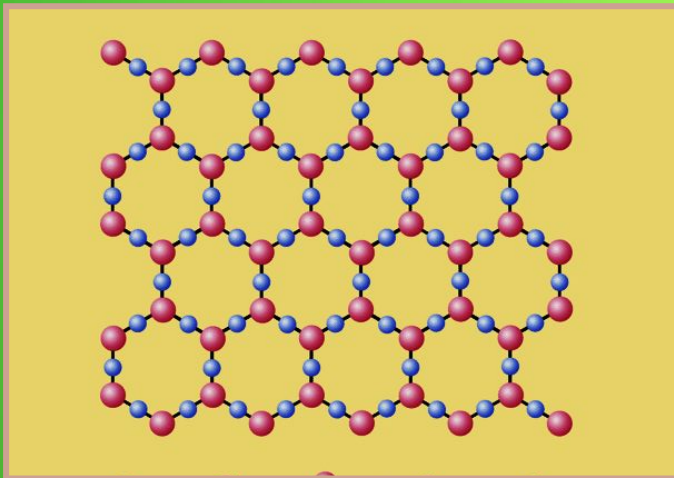
Аморфные вещества

Аморфные вещества (от греческого *amorphos* – бесформенный, *a* – отрицательная частица и *morphe* – форма) – внешне могут быть твердыми, а по строению относиться к жидкостям.

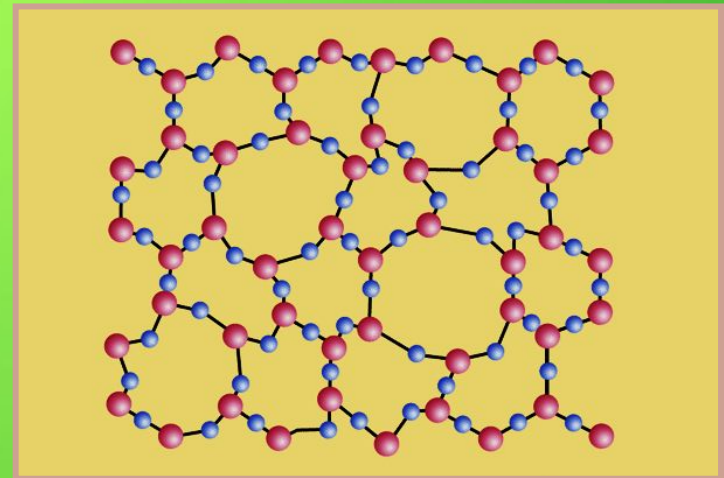


Аморфные вещества

- Молекулы в аморфных телах расположены беспорядочно.
- Нет постоянной температуры плавления, по мере повышения температуры – размягчаются.
- При низких температурах они ведут себя подобно кристаллическим телам, а при высоких – подобны жидкостям.

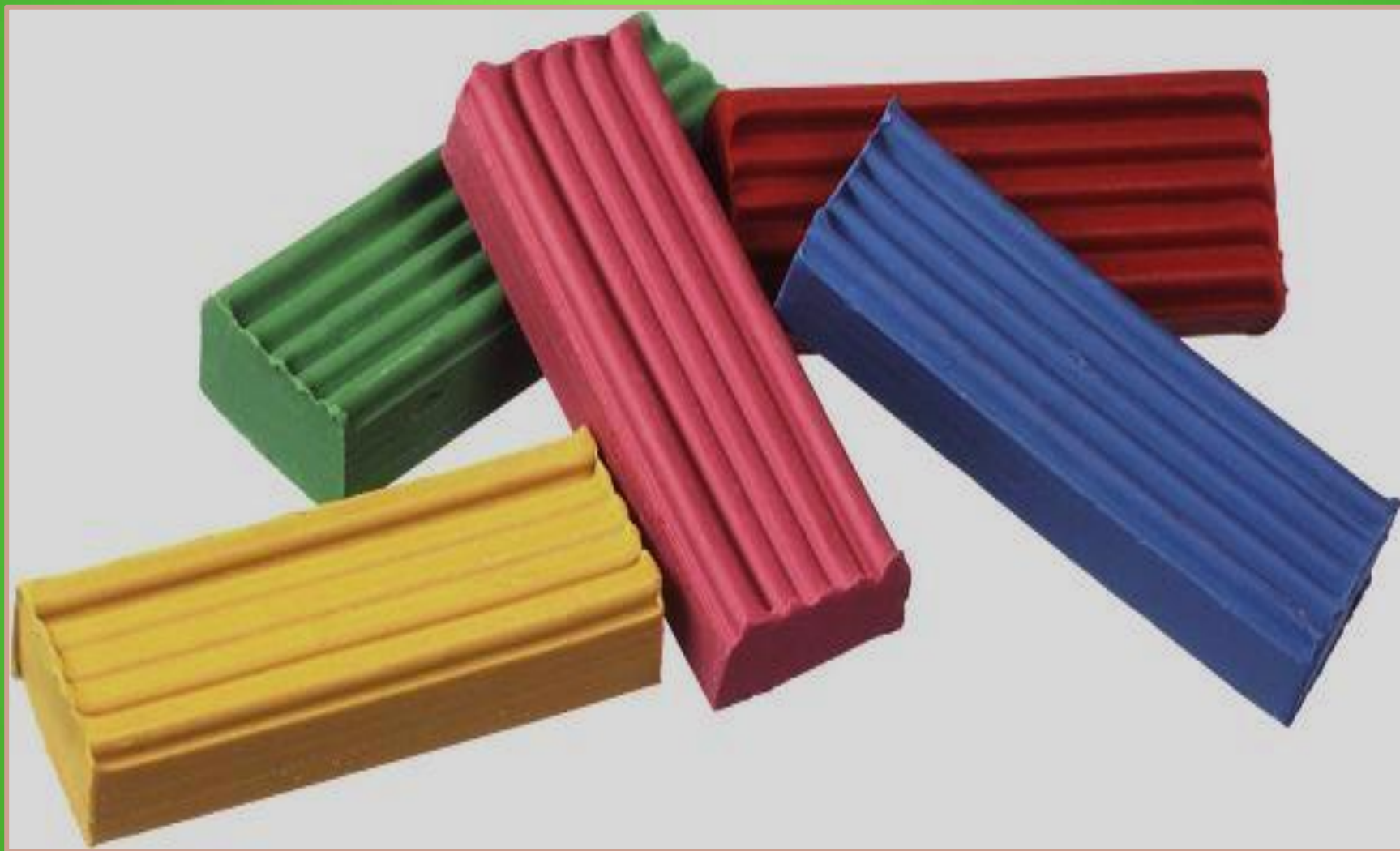


кристаллическое строение



аморфное строение

Аморфные вещества



Аморфные вещества



enter74.ru

Аморфные вещества



Аморфные вещества



Аморфные вещества



Аморфные вещества



янтарь



халцедон



опал

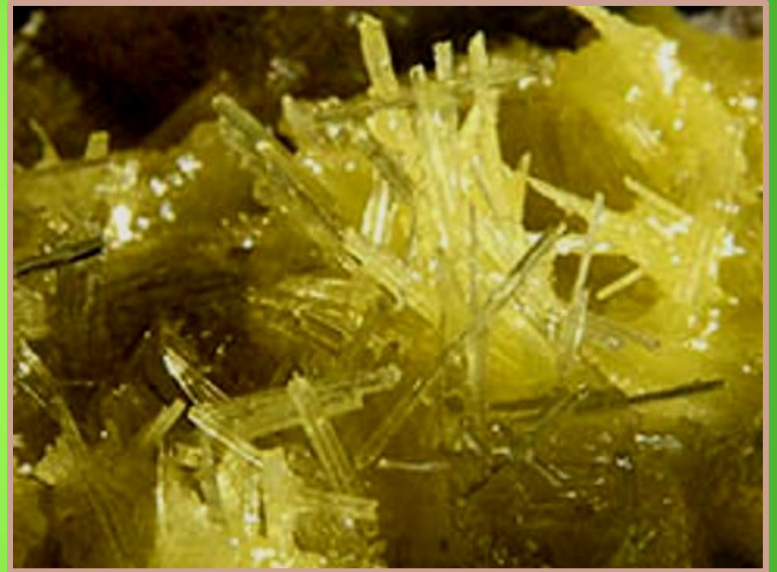


Аморфные вещества

Переход аморфных тел в кристаллические



сера пластическая

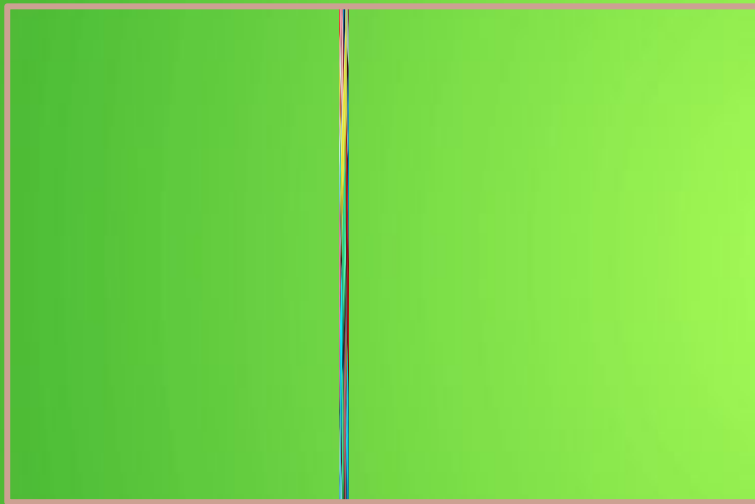


сера кристаллическая

Аморфное состояние веществ неустойчиво, и рано или поздно они из такого состояния переходят в кристаллическое.

Аморфные вещества

Переход аморфных тел в кристаллические



жвачка новая

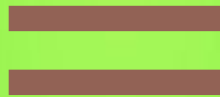


**использованная
жвачка**

Время перехода аморфного состояния в кристаллическое может быть разным. Для некоторых веществ оно составляет несколько лет.

Аморфные вещества

Переход аморфных тел в кристаллические



Застывший твердый мед засахаривается так же, как засахаривается при длительном хранении стекловидная карамель.

Аморфные вещества

Аморфные тела

по структуре



**вязкие
жидкости**



по свойствам



**твердые
тела**



Проверь себя!



Установите соответствие между веществом и его структурой.

ВЕЩЕСТВО: А) крупинка соли
Б) капелька воска
В) крупинка сахара
Г) кусочек сахара-рафинада
Д) кусочек пластилина
Е) капелька смолы
Ж) кристалл медного купороса

СТРУКТУРА: 1) аморфная структура
2) поликристаллическая структура
3) монокристаллическая структура

полимеры

Полимеры— это соединения с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа регулярно и нерегулярно повторяющихся одинаковых или различных звеньев.



поливинилхлорид



полимеры

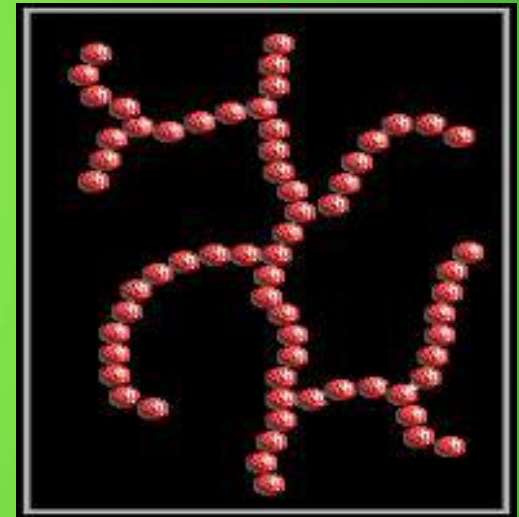
В зависимости от строения макромолекул различают **линейные**, **разветвленные** (или **привитые**) и **пространственные** полимеры.



**линейная
структура**



**пространственная
структура**



**разветвленная
структура**

полимеры

Полимеры

```
graph TD; A[Полимеры] --> B[Аморфные  
(кристаллических участков менее 25%)]; A --> C[Кристаллические  
(кристаллических участков более 75%)]; A --> D[Аморфно-кристаллические  
(кристаллических участков 25-75%)];
```

Аморфные
(кристаллических
участков менее 25%)

Кристаллические
(кристаллических
участков более 75%)

Аморфно-кристаллические
(кристаллических участков
25-75%)

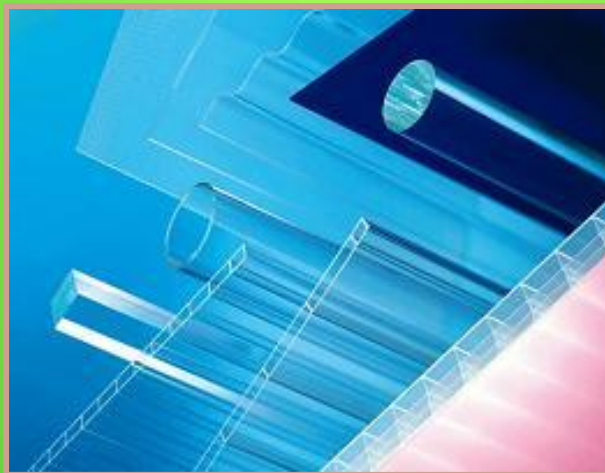
полимеры

ПОЛИМЕРЫ АМОРФНОЙ СТРУКТУРЫ:



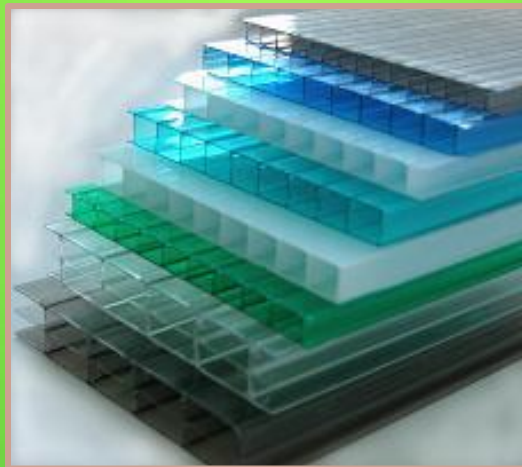
- с беспорядочным взаимным расположением макромолекул;
- обладают одинаковыми физико-механическими свойствами во всех направлениях;
- характеризуются низкой усадкой при литье, прозрачностью (как правило), средней хемостойкостью и износостойкостью и высоким поверхностным трением;
- большинство распространенных в промышленности полимеров аморфные;
- имеют **РАЗВЕТВЛЕННУЮ** структуру молекул.

полимеры



ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТ (ОРГСТЕКЛО)

полимеры



ПОЛИКАРБОНАТ

полимеры



ПОЛИСТИРОЛ

полимеры

ПОЛИМЕРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ:

- имеют упорядоченное расположение макромолекул, плотность их упаковки;
- обладают повышенной теплостойкостью, высокой прочностью, жесткостью и плотностью, низкой эластичностью;
- способны к деформациям, имеют низкое поверхностное трение, повышенную хемостойкость и высокую усадку;
- имеют **ЛИНЕЙНУЮ** структуру молекул.

полимеры

ПОЛИМЕРЫ АМОРФНО-КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ (МЕЗОФАЗНЫЕ):

- полимеры с разветвленным строением макромолекул или с затрудненной подвижностью линейных макроцепей;
- содержание кристаллической фазы составляет 25-70%;
- **и кристаллические, и аморфно-кристаллические полимеры могут быть только термопластичными.**

полимеры

АМОРФНОСТЬ – ценное качество полимеров, так как оно обуславливает такое их технологическое свойство как **термопластичность**.



Благодаря аморфности полимер можно вытянуть в тончайшую нить, превратить в прозрачную пленку или отлить из него изделие самой замысловатой формы.

Основные термины

1. **Твердые тела** – это кристаллические вещества, одной из характерных особенностей которых является правильность их внешнего вида.
2. **Аморфные тела** – тела, которые внешне могут быть твердыми, а по строению относиться к жидкостям.
3. **Монокристаллы** – одиночные кристаллы.
4. **Поликристаллы** – это твёрдые тела, состоящие из большого числа маленьких кристалликов.
5. **Полимеры**– это соединения с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа регулярно и нерегулярно повторяющихся одинаковых или различных звеньев.
6. **Аморфные** – полимеры, имеющие кристаллических участков менее 25%.
7. **Кристаллические** – полимеры, имеющие кристаллических участков более 75%.
8. **Аморфно-кристаллические** – полимеры, имеющие кристаллических участков 25-75%.
9. **Термопластичность** – свойство полимеров обратимо твердеть и размягчаться.
10. **Анизотропия** – это зависимость физических свойств от направления внутри кристалла.
11. **Изотропия** – одинаковость физических свойств во всех направлениях.





Спасибо
за
внимание!