Твердые вещества

Кристаллические вещества

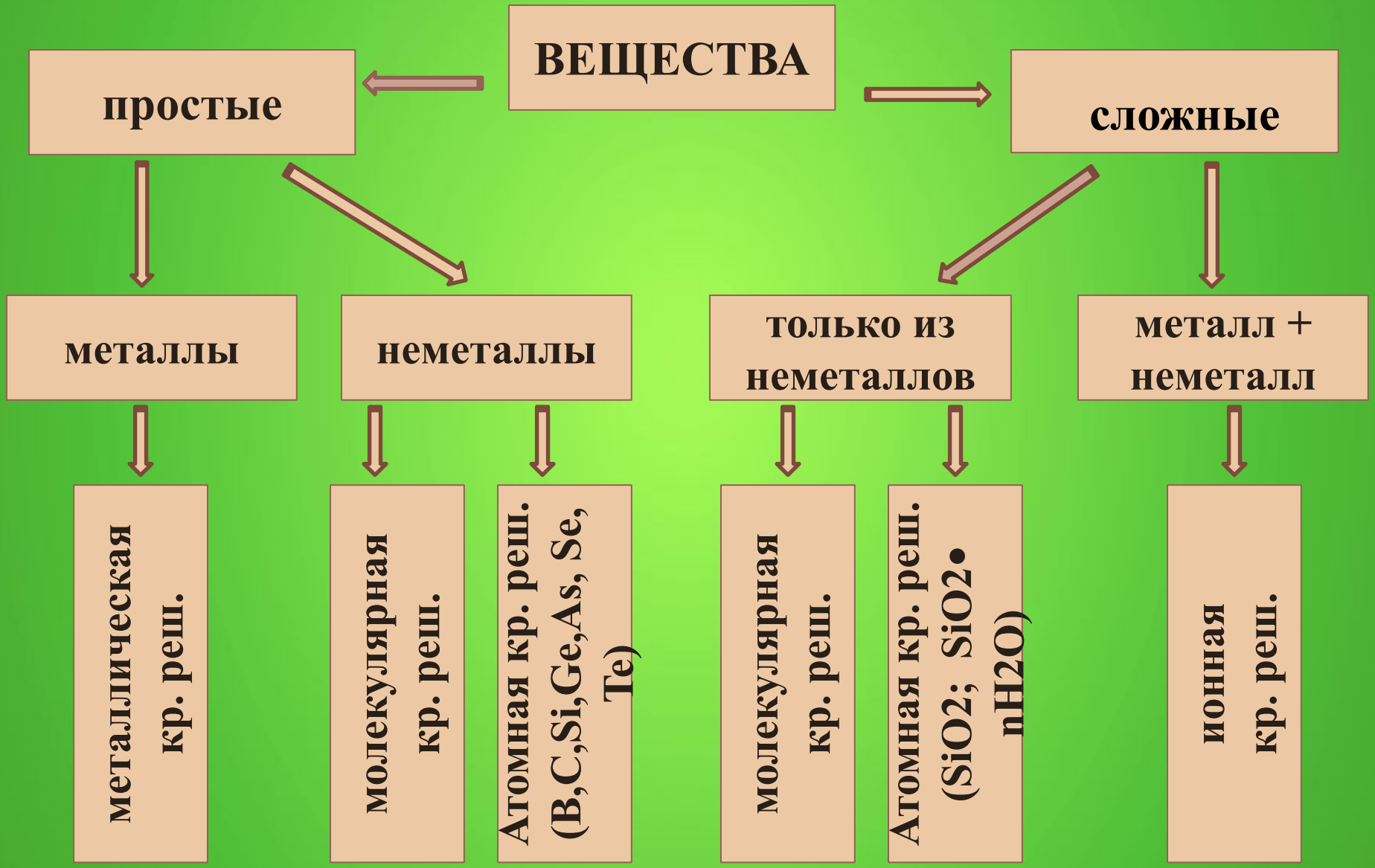
Истинно же **твердые тела** – это **кристаллы**, одной из характерных особенностей которых является **правильность их внешнего вида.**

Кристаллические вещества

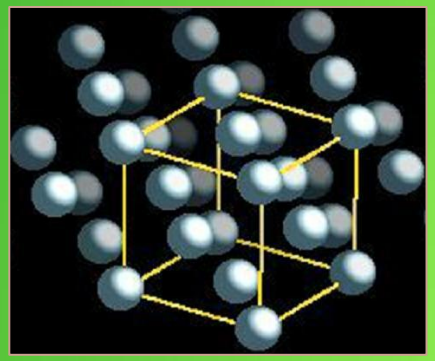
Общие свойства:

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

Кристаллические вещества



Кристаллические вещества

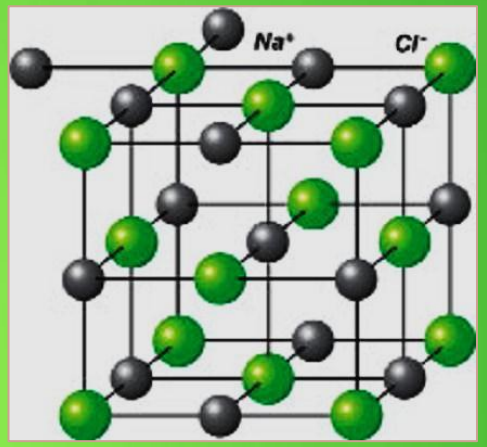


алюминий

- ковкость
- пластичность
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск

ВЕЩЕСТВА С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

Кристаллические вещества



NaCl

- 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

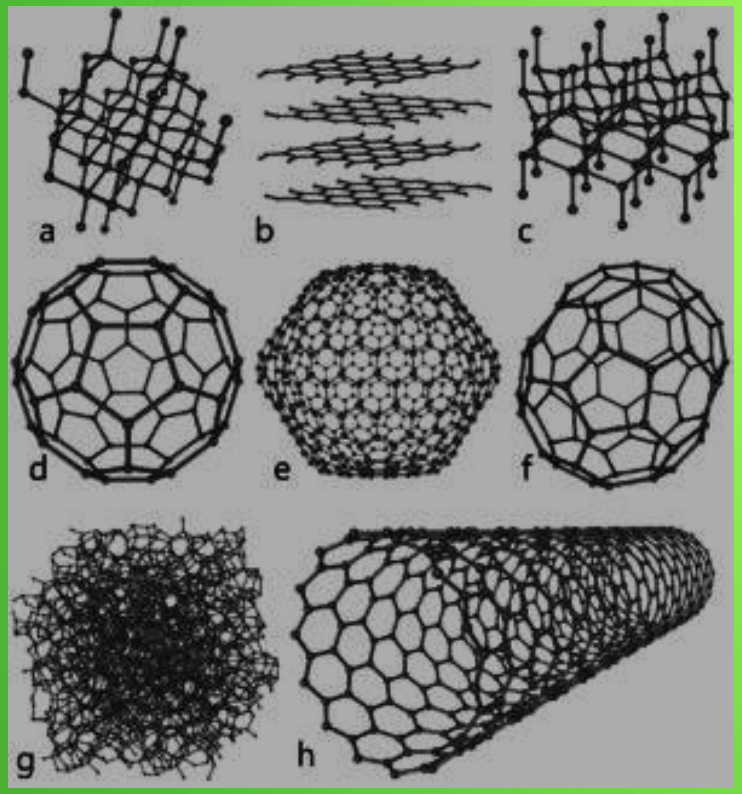
SiO2
горный хрусталь

- 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

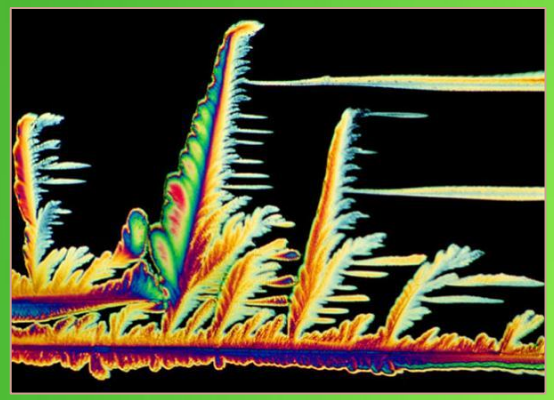
магнетит

гематит

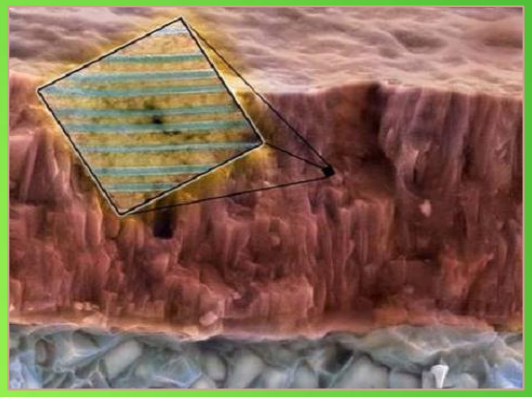
пирит

Широко распространённые минералы железа, главнейшие железные руды.

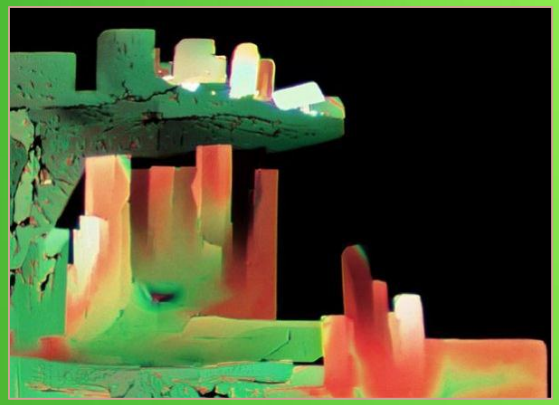
Кристаллические вещества



аскорбиновая кислота и сахароза



сплав титана и алюминия



витамин А

булатная сталь

Фотографии сделаны с помощью электронного микроскопа и нанотехнологий.

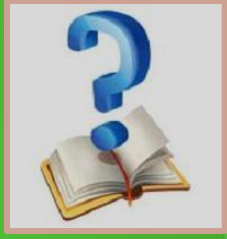
Кристаллические вещества

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

Кристаллические вещества

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!



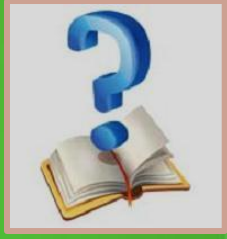
1. Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ:

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!



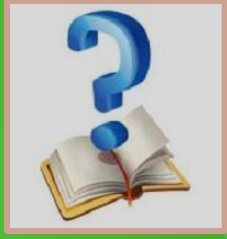
3. Кристаллическая решетка графита:

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!



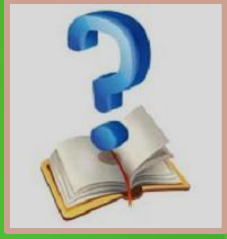
5. Молекулярную кристаллическую решетку имеет:

1) CaF2
2) CO2
3) SiO2
4) A1F3

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!



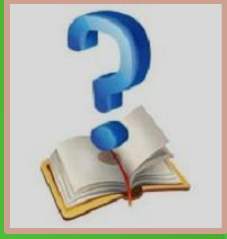
7. Вещества, обладающие твердостью, тугоплавкостью, хорошей растворимостью в воде, как правило, имеют кристаллическую решетку:

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!



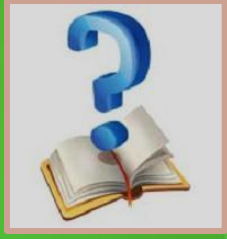
9. Для веществ с молекулярной кристаллической решеткой характерна:

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!



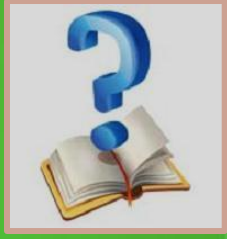
11. Верные утверждения из приведенных:

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:

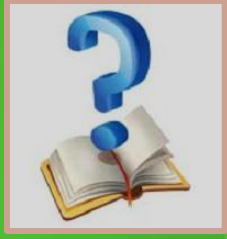
1) металлическая

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:

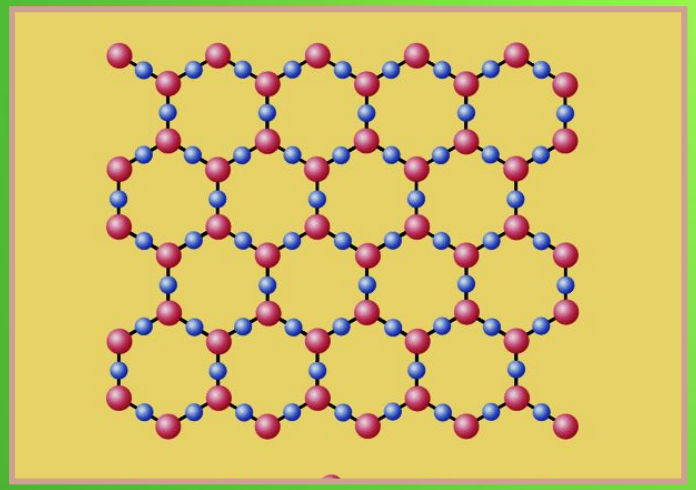
1) твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде
2) хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток
3) пластичные, имеют различные tпл., проводят электрический ток 4) твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде

Аморфные вещества

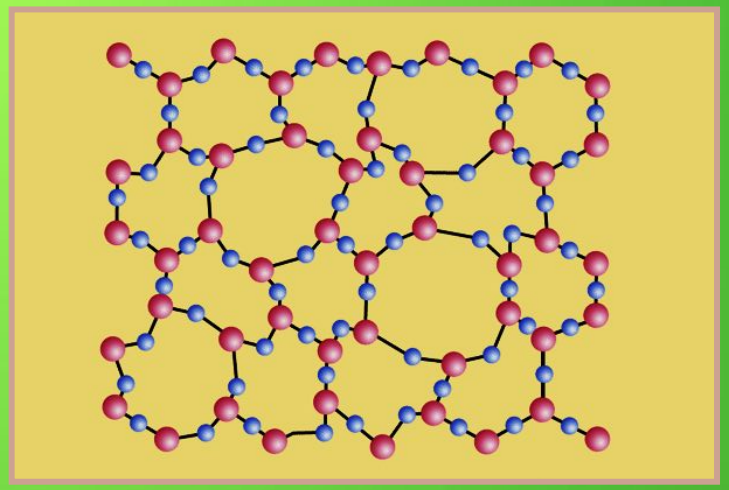
Аморфные вещества (от греческого *amorphos* – бесформенный, *a* – отрицательная частица и *morphe* – форма) – внешне могут быть твердыми, а по строению относиться к жидкостям.

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

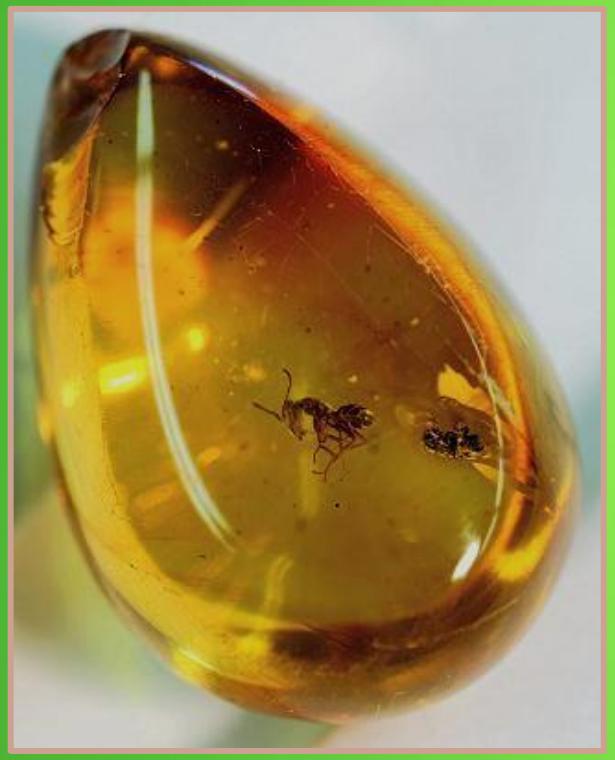
Аморфные вещества

Аморфные вещества

Аморфные вещества

Аморфные вещества

Аморфные вещества



янтарь

халцедон

опал

Аморфные вещества

Переход аморфных тел в кристаллические

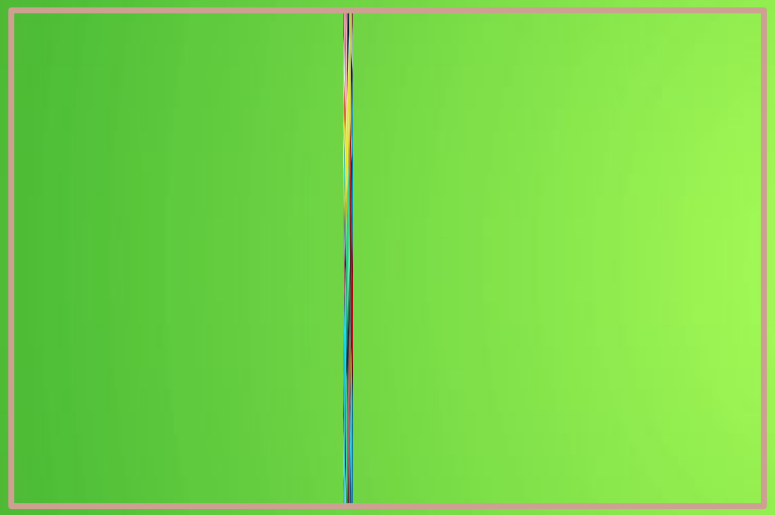
сера пластическая

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

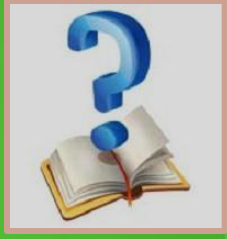
по структуре

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.

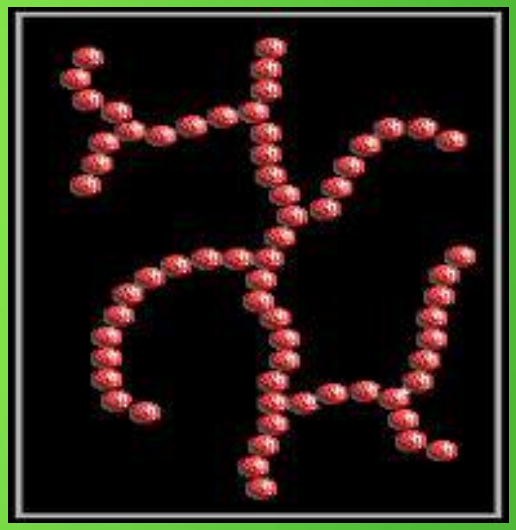
поливинилхлорид

полимеры

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

линейная структура

пространственная структура



разветвленная структура

полимеры

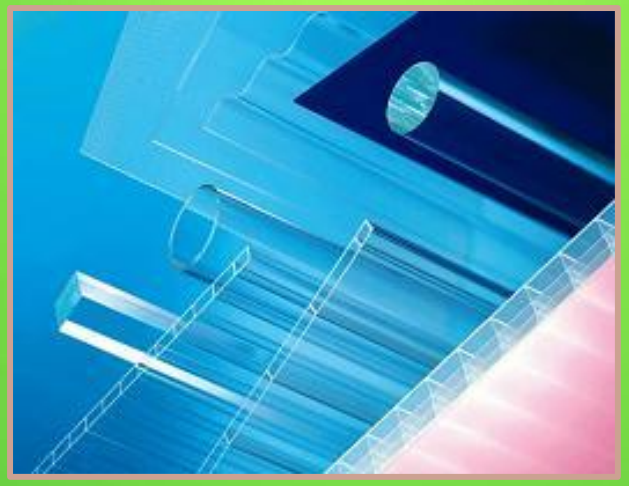
Полимеры
Аморфные
(кристаллических участков менее 25%)
Кристаллические
(кристаллических участков более 75%)
Аморфно-кристаллические
(кристаллических участков 25-75%)

полимеры

ПОЛИМЕРЫ АМОРФНОЙ СТРУКТУРЫ:

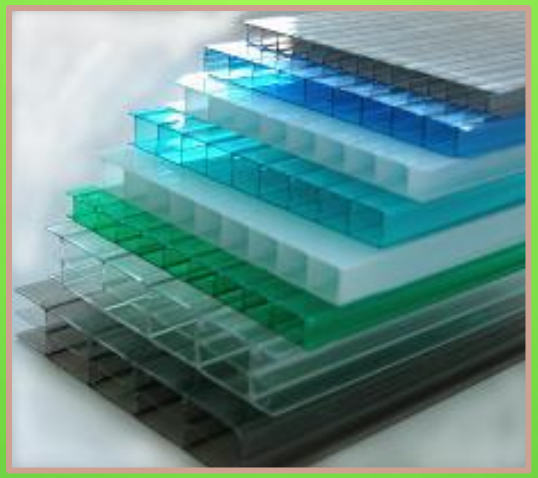
- с беспорядочным взаимным расположением макромолекул;
- обладают одинаковыми физико-механическими свойствами во всех направлениях;
- характеризуются низкой усадкой при литье, прозрачностью (как правило), средней хемостойкостью и износостойкостью и высоким поверхностным трением;
- большинство распространенных 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. **Изотропи́я** – одинаковость физических свойств во всех направлениях.

Спасибо
за
внимание!