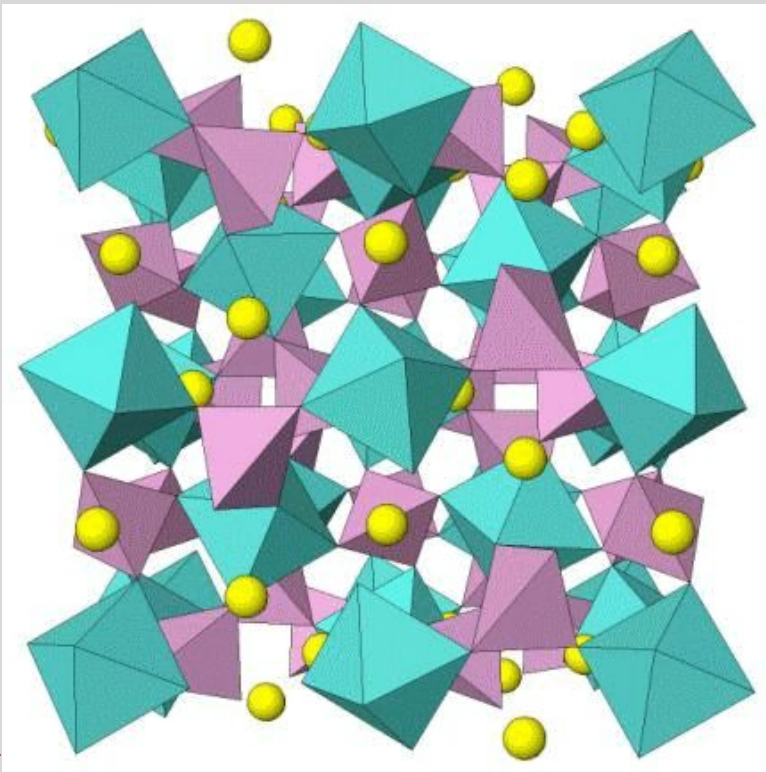


Твердое состояние вещества



11 класс
базовый уровень

Цели урока:

- Сформировать понятия о кристаллическом и аморфном состоянии твердых тел
- Дать представления о типах кристаллических решеток
- Установить взаимосвязь между строением и свойствами веществ
- Дать представление о законе постоянства состава

Таблица агрегатных состояний вещества



Твердые вещества характеризуются:

- расстояние между частицами (молекулами, ионами, атомами) очень мало;
- движение частиц вещества ограничено, притяжение между частицами велико;
- имеют собственный объем и форму;
- практически несжимаемы.

Твердые тела – тела, сохраняющие форму и объем в течение длительного времени.

Твердые вещества

могут быть:

аморфные (греч. а- частица отрицания, morphe – вид, форма)

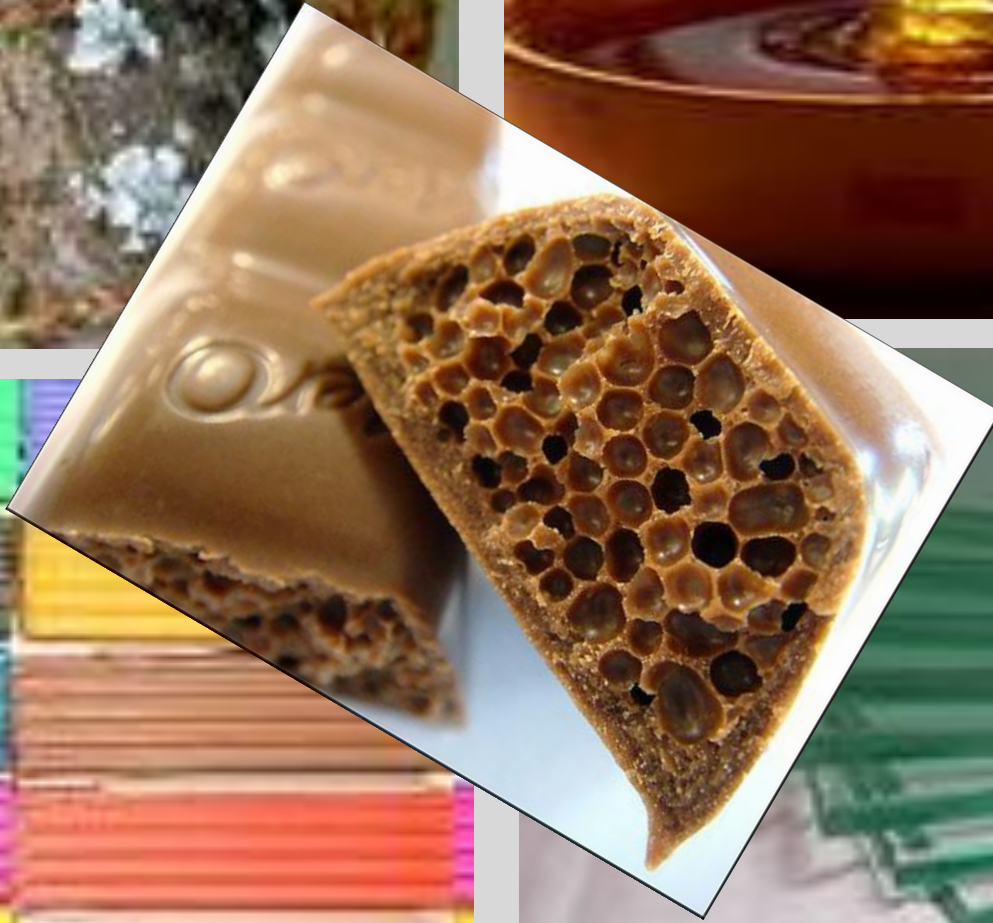
кристаллические (греч. krystallos – лед, горный хрусталь)

Признаки аморфных веществ

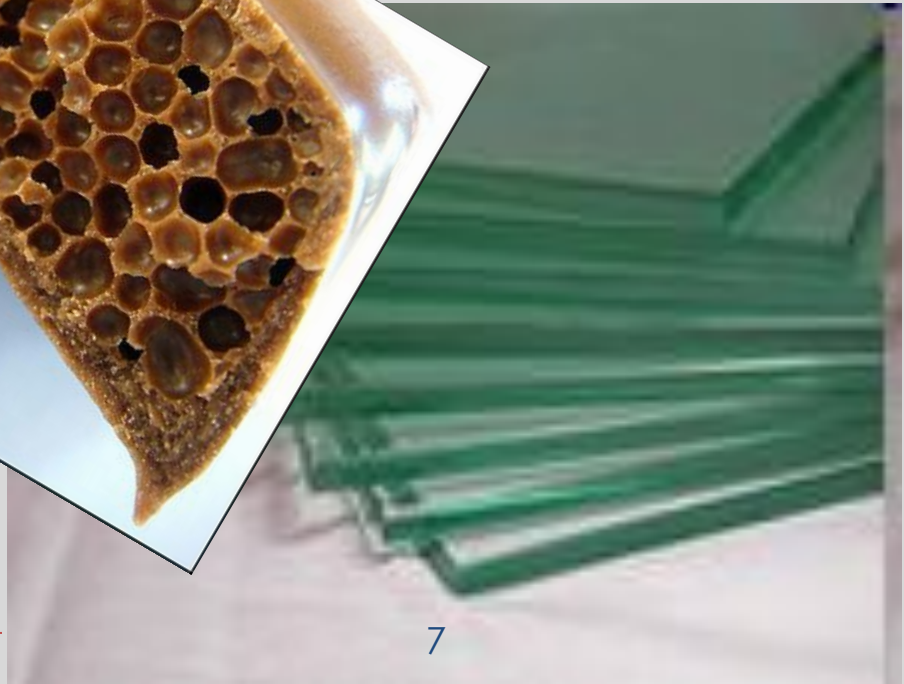
- излом ограничен овальными поверхностями;
- нет определенной температуры плавления;
- при нагревании размягчаются, теряют форму, растекаются;
- изотропны, т.е. их свойства по всем направлениям одинаковы;
- текучие: при действии сравнительно небольших сил постепенно изменяют свою форму.



TI



26.12.18



7

Кристаллические вещества

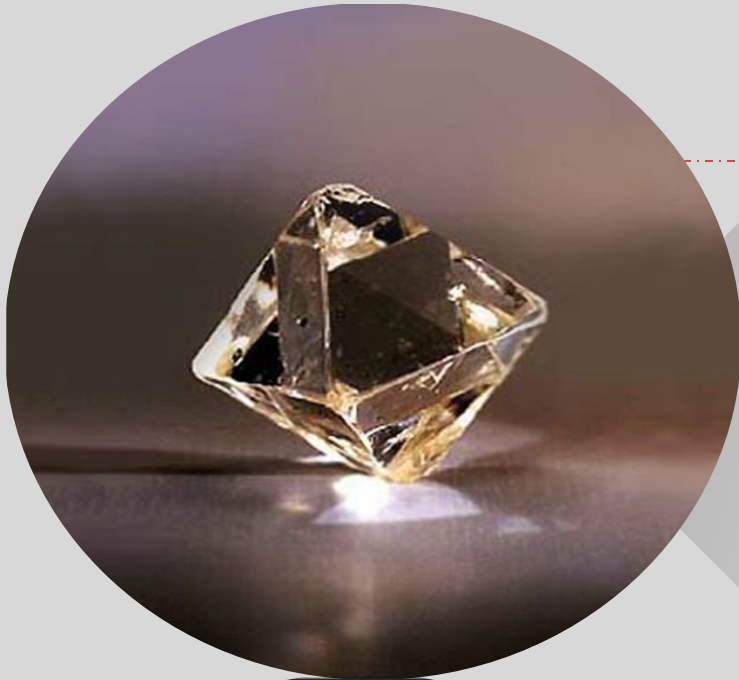
- имеют упорядоченную структуру;
- кристаллы имеют определенную форму;
- анизотропны, т.е. их свойства по разным направлениям различны (преломление света, твердость, электропроводность);

Кристаллы

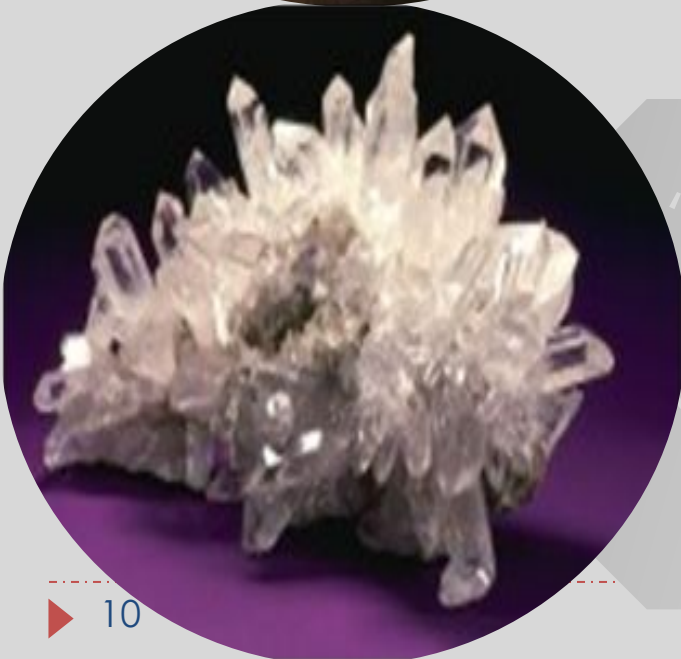
ОСНОВНЫМ ВОПРОСАМ ТРЕДМЕТОМ ИЗУЧЕНИЯ

- кристаллическая решетка -
привлечение внимания к изучающей
возможность образования и читать все
чаще формально кристаллической структуре и
свойства кристаллов в явном
ликристаллохимия - изучающая
- узлы кристаллической решетки -
то кристаллов размещены частицы.

Кристаллы



Монокристаллы – это одиночные кристаллы (кварц, алмаз).



Поликристаллы – это твердые и хрупкие кристаллы (металлы, сахар).

Взаимосвязь кристаллических решеток, вида связи и свойств веществ

тип решетки	виды частиц в узлах решетки	вид связи между частицами	примеры веществ	физические свойства веществ
----------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------	-----------------------------------

Типы кристаллических решеток

ионная

□ в узлах - противоположно заряженные ионы

атомная

□ в узлах – отдельные атомы

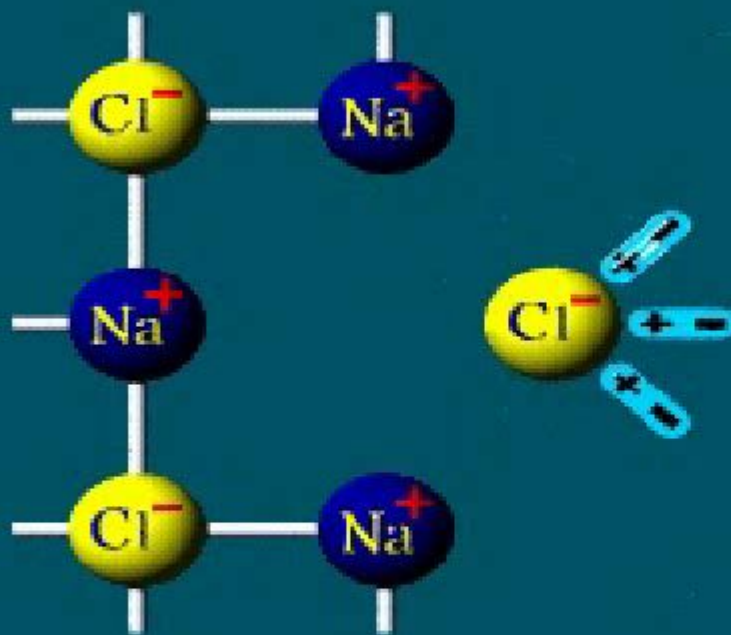
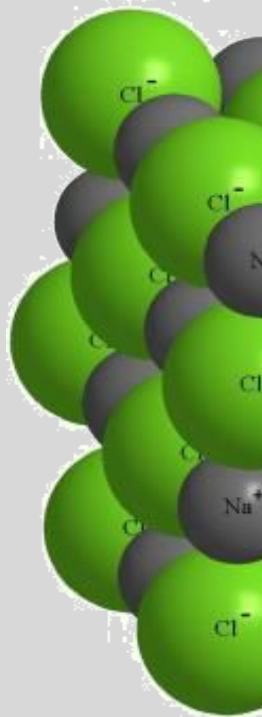
молекулярная

□ в узлах – молекулы вещества

металлическая

□ в узлах – положительно заряженные атом-ионы Me

Ионная кристаллическая решетка



.очени

.хруп

Ионные соединения

КАТОД

АНОД



растворы — электролиты — распадаются на ионы и движутся к электродам. В первом электроде (катоде) катодного типа упорядоченно движутся ионы, направление движения которых определяет их заряд.

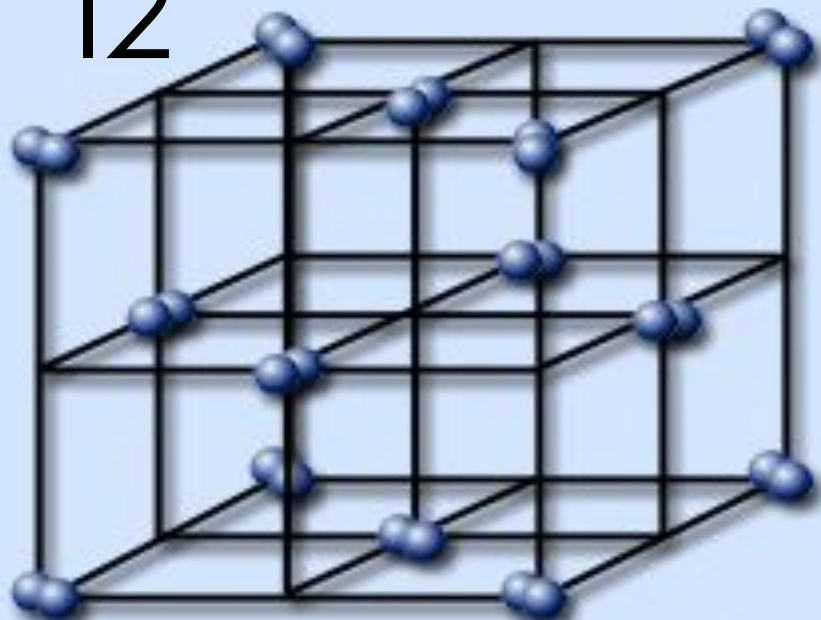


Ионная кристаллическая решетка

- виды частиц в узлах решетки:
 - противоположно заряженные ионы;
- вид связи между частицами:
 - электростатическое притяжение между ионами в кристалле очень сильное;
- примеры веществ: соли, галогениды, оксиды и гидроксиды типичных металлов (IA, IIA);
- физические свойства веществ: обладают высокой твёрдостью и прочностью, тугоплавки и нелетучи, хрупки, хорошо растворяются в воде, растворы и расплавы проводят эл.ток.

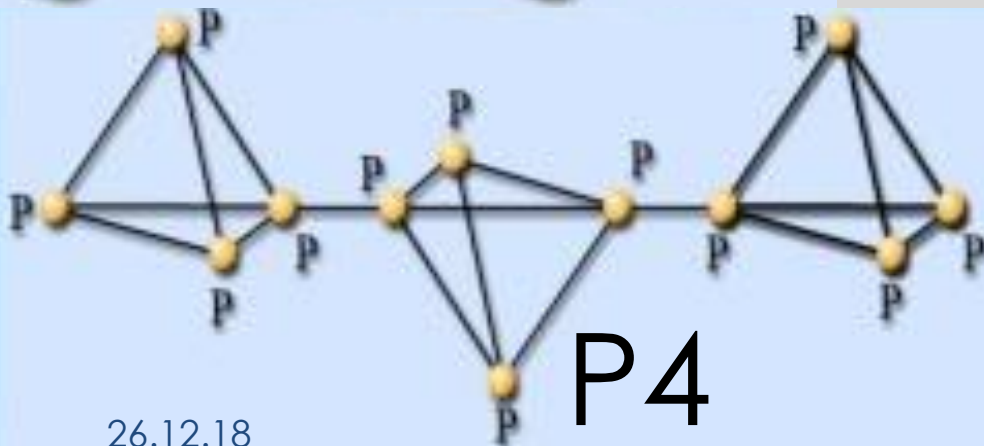
Молекулярная кристаллическая решетка

I₂



H₂

O



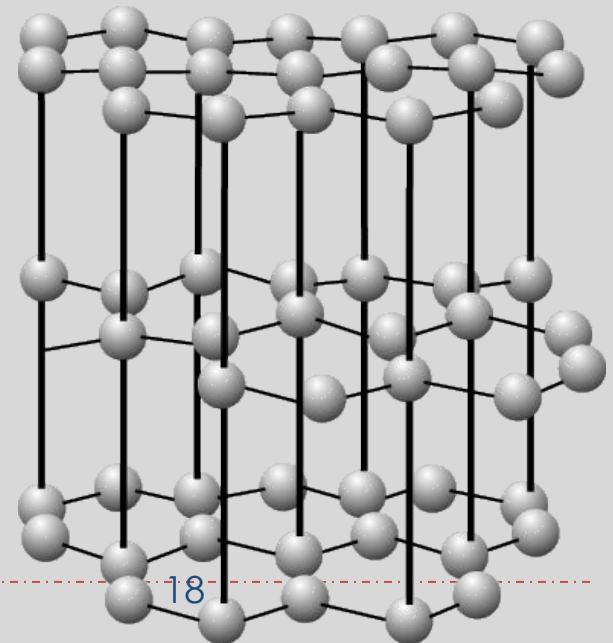
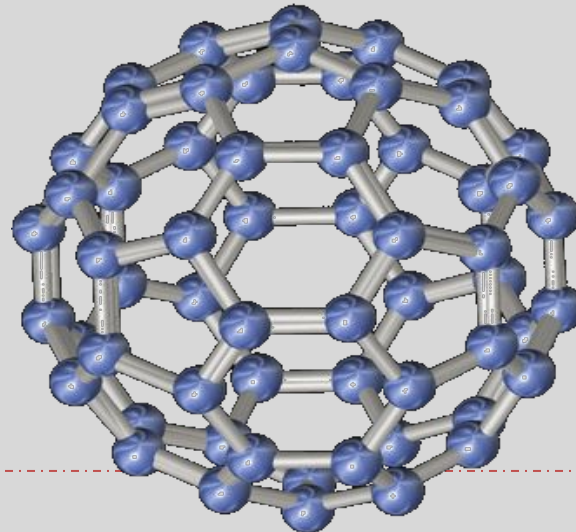
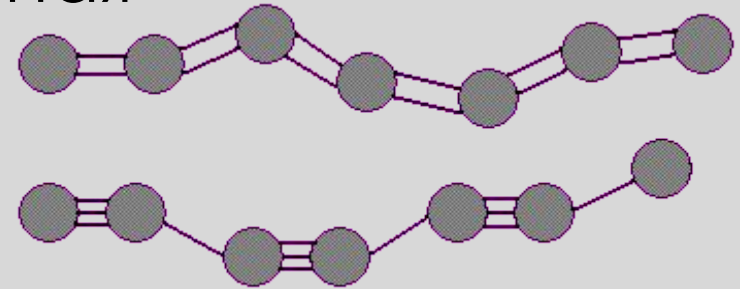
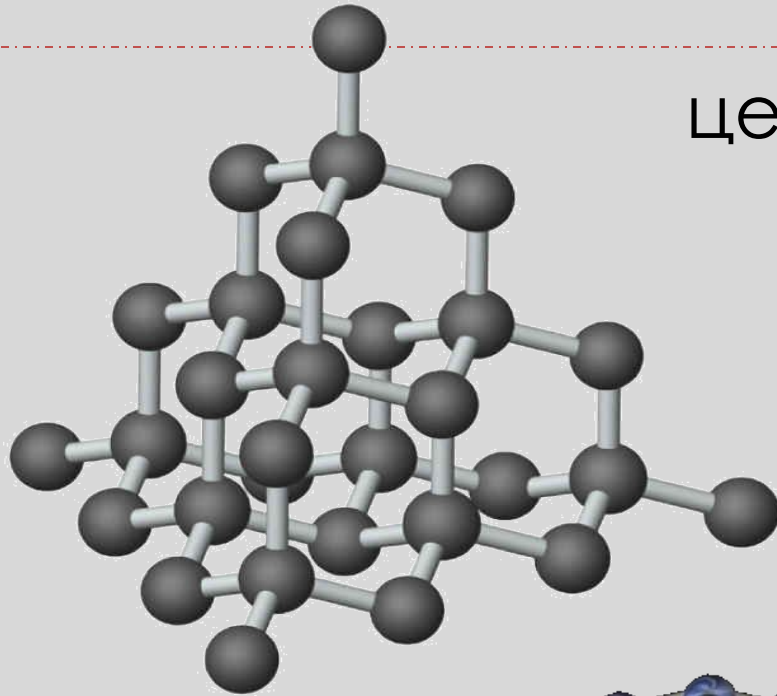
S₈

Молекулярная кристаллическая решетка

- Виды частиц в узлах решетки:
 - молекулы; связи в молекулах прочные К.Х.С.
- Вид связи между частицами: между молекулами - слабые силы межмолекулярного притяжения;
- Примеры веществ: Твердые вещества - сера, белый фосфор, йод; газы или жидкости (O_2 , H_2 , Cl_2 , N_2 , Br_2 , H_2O , CO_2 , HCl);

Атомная кристаллическая решетка

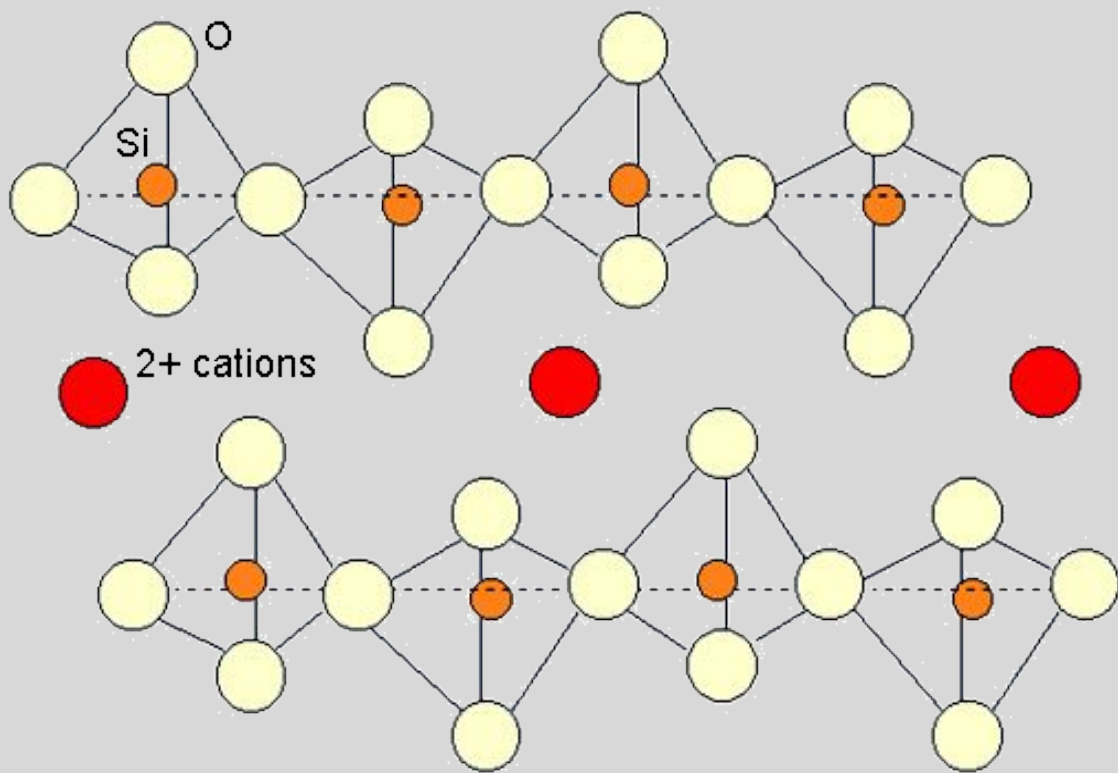
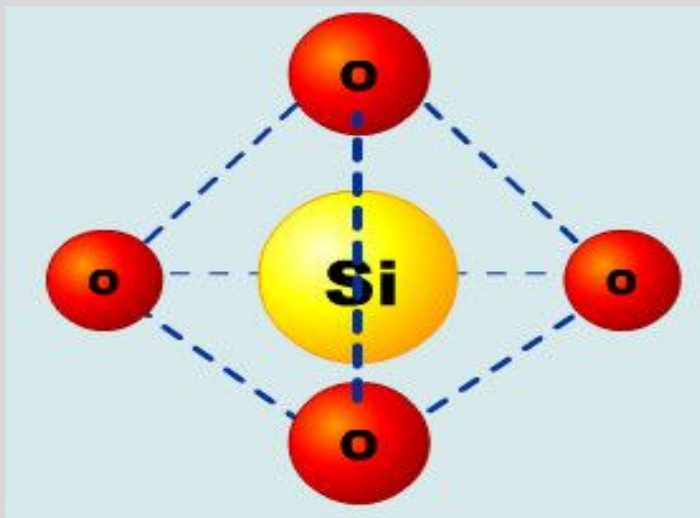
цепочечная



Графен

- это такая форма углерода имеющая решетку толщиной всего в атом.
- обладает большой прочностью, гибкостью теплопроводностью, и токопроводимостью.
- это материал будущего (мобильных телефонов толщиной до картонки или телевизор, сворачивающийся как плед). это замена кремнию в будущей электронике.

Атомная кристаллическая решетка диоксида кремния SiO₂



кварц, речной песок

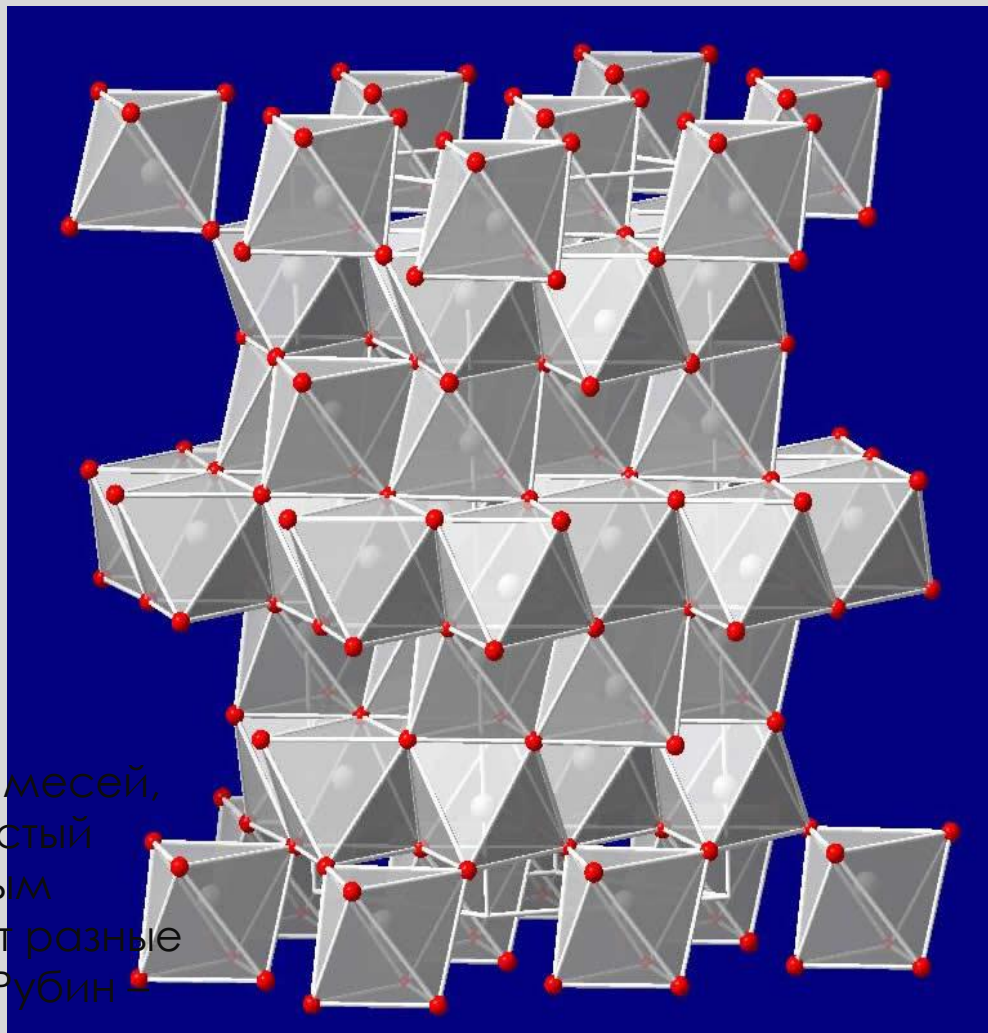


Атомная кристаллическая решетка корунда Al_2O_3



сапфиры, рубины

-отличны лишь наличием различных примесей, которые придают им характерные цвета. Чистый корунд бесцветен и его называют «белым сапфиром», сапфиры по цвету бывают разные – синий, розовый, оранжевый, желтый. Рубин – это разновидность сапфира «красный сапфир»; цвет придают примеси хрома.

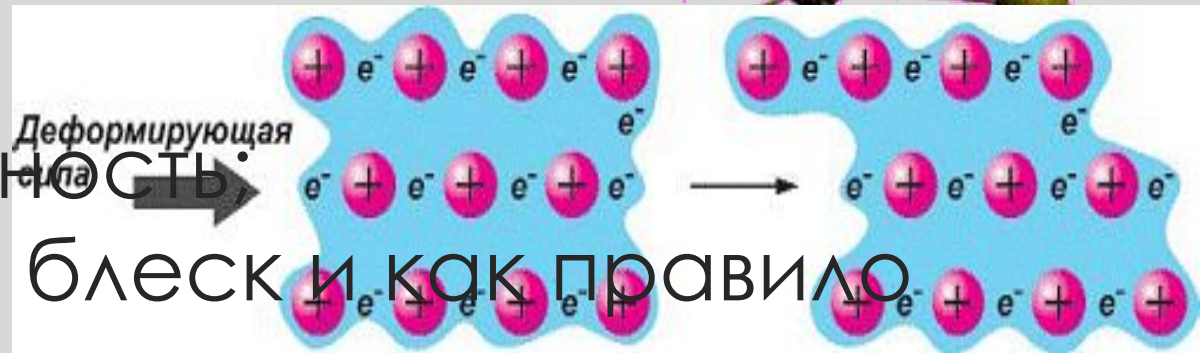


Атомная кристаллическая решетка

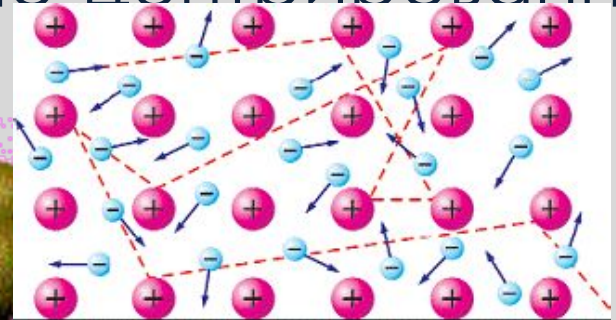
- Виды частиц в узлах решетки: отдельные атомы;
- Вид связи между частицами: соединены очень прочными ковалентными связями;
- Примеры веществ: алмаз(C), графит(C), бор(B), кремний(Si);оксид алюминия (Al_2O_3), оксид кремния (IV)- SiO_2 ;
- Физические свойства веществ: вещества имеют высокие температуры плавления, обладают повышенной твёрдостью.

Металлическая кристаллическая решетка

пластичность,
электропроводность,
металлический блеск и как правило
серый цвет,



объемно-центрированная



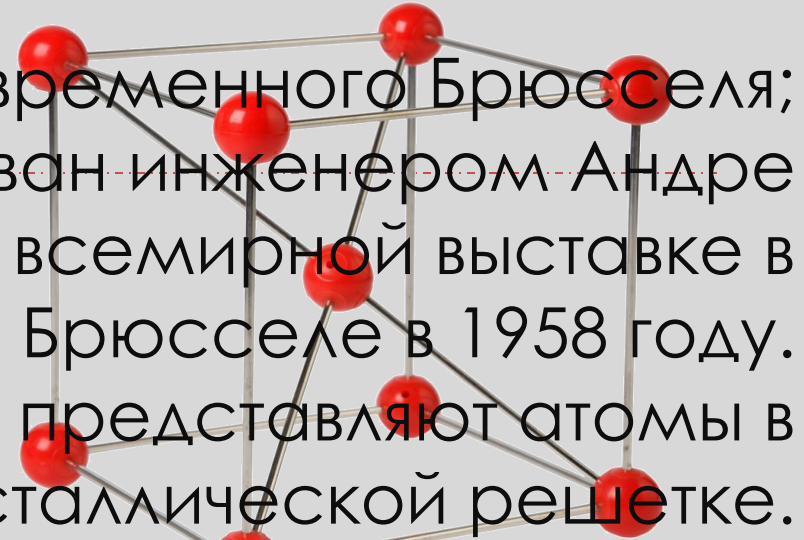
кубическая
гранецентрированная

гексагональная

Металлическая кристаллическая решетка

- Виды частиц в узлах решетки:
атом – ионы металлов;
- Вид связи между частицами:
металлическая (электростатическое притяжение между (+) ионами и (-) e-ми) – разной прочности;
- Примеры веществ: металлы и сплавы;
- Физические свойства веществ: ковкие, обладают блеском, пластичностью, тепло- и электропроводны.

Атомиум



- символ современного Брюсселя;
- спроектирован инженером Андре Ватеркейном к всемирной выставке в Брюсселе в 1958 году.
- ядра Атомиума представляют атомы в кристаллической решетке.
- постройка символизирует выдержанную в масштабе модель молекулы железа, увеличенную примерно в 165 миллиардов раз; трубы, соединяющие ядра друг с другом с обеих сторон, представляют связующую силу между атомами.

Выводы:

строение
атома

Свойства веществ в твердом состоянии

зависят от типа кристаллической

решетки. Существует следующая закономерность: если известна структура вещества (т.е. какие атомы находятся в ее узлах), то можно

предсказать их свойства, или наоборот:

если известны свойства веществ, то можно определить строение.

тип
кристаллической
решетки

вид химической
связи

физ. вещества

По свойствам определите тип кристаллической решетки:

	O ₂	H ₂ O	NaCl	C
агрегат. состояни е	газ	жидкость	твердое	твердое
ρ, г/см ³	1,429(г/л)	1,000	2,165	2,265
цвет	бесцветный	бесцветный	белый	черный
t _{пл.} °C	-218,8	0,0	+801,0	-
t _{кип.} °C	-182,97	+100	+1465	+3700
раствори- мость в воде	малораств о-рим	-	растворим	нераствори м
электропро- водность	неэлектро- проводный	слабая		проводя

молекулярная

ионная

атомная

Зачеркните по вертикали, горизонтали, диагонали вещества, имеющие одинаковую кристаллическую решетку.



Зачеркните по вертикали,
горизонтально, диагонали вещества,
имеющие одинаковую
кристаллическую решетку.



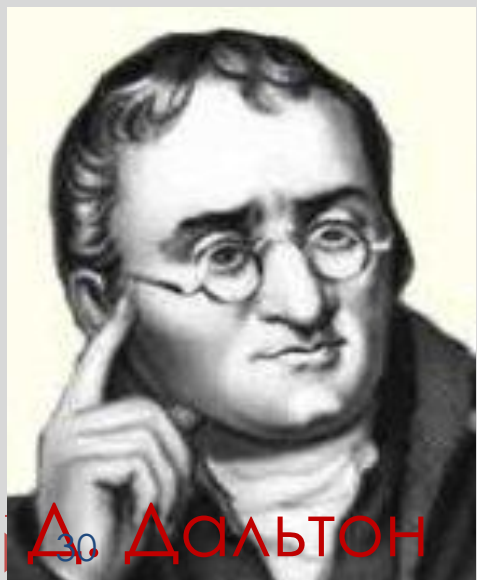
Закон постоянства состава вещества



Ж. Пруст

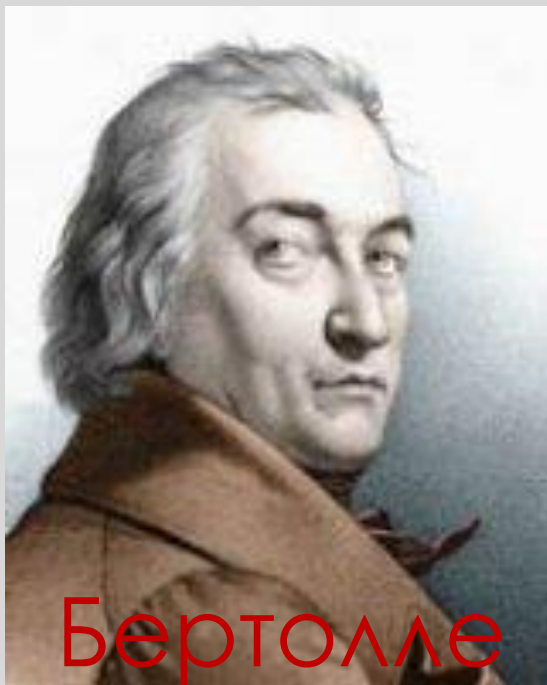
- ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ химии, сформулирован в 1799г Ж. Прустом:

«Всякое чистое вещество независимо от способа его получения всегда имеет постоянный качественный и количественный состав».



Д. ДАЛЬТОН

Закон постоянства состава вещества



- в начале XIX века установил, что элементы могут соединяться друг с другом в разных соотношениях в зависимости от массы реагирующих веществ.

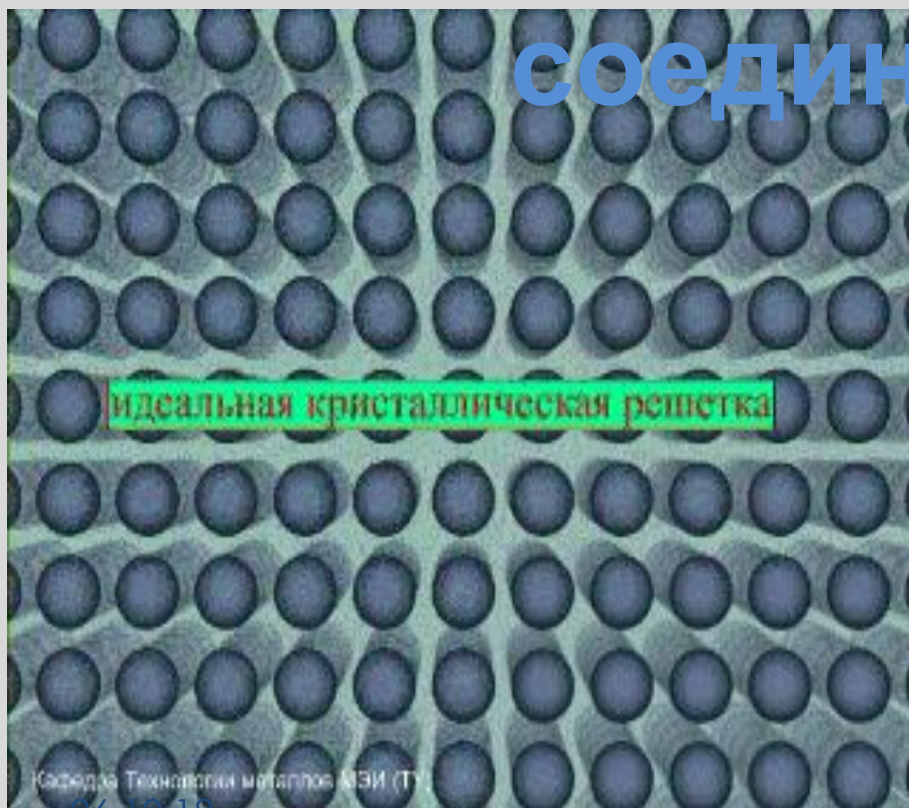
Получены многочисленные соединения переменного состава: оксиды, карбиды, сульфиды, гидриды металлов и др. бинарные соединения.

бертоллиды – вещества немолекулярного строения (имеют переменный состав, который зависит от способа получения.)
 $MnO_2 \rightarrow MnO_{1,6}$; $VO \rightarrow V_{0,9}O$ до $V_{1,3}O$

дальтониды – вещества молекулярного строения (имеют постоянный состав), Состав выражается простыми формулами с целыми индексами, MgO , HCl .

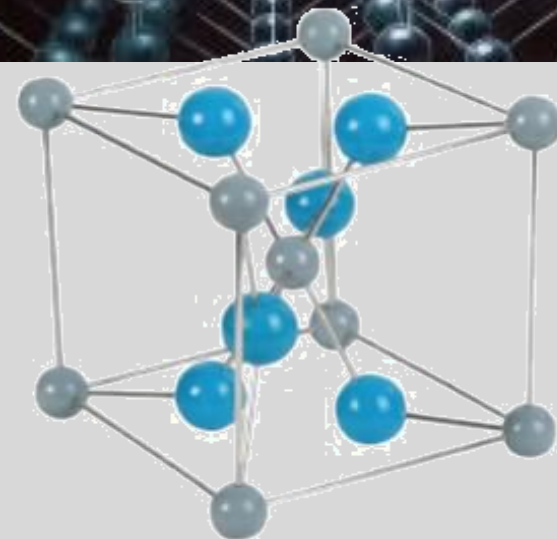


Бертоллиды – оксиды,
карбиды, сульфиды, гидриды
металлов и др. бинарные
соединения.



Кафедра Технологии металлов МЭИ (ТМ)

26.12.18



ДИОКСИД ТИТАНА TiO_2

**Вывод: химическая формула
вещества заключает в себе
большую информацию**

Конкретное вещество – SO_3 :
Тип вещества – сложное:
**Качественный состав – сернистый оксид серы(IV) из
двух элементов: серы и кислорода.**
Количественный состав – молекула
Относительная молекулярная масса
– $M_r(SO_3) = 80$ а.е.м.
 $M(SO_3) = 80$ г/моль

Подведение итогов занятия

- Какие классификации веществ вы узнали?
- Как вы понимаете термин кристаллическая решетка.
- В каком агрегатном состоянии вещества имеют кристаллические решетки?
- Какие типы кристаллических решеток вы теперь знаете?
- О какой закономерности строения и свойств веществ вы узнали?
- С каким основным законом химии вы познакомились на уроке?

Графический диктант

«Виды химических связей и типы кристаллических решеток»

I вариант: ионная

связь

II вариант:

ковалентная неполярная

связь

III вариант:

ковалентная полярная

связь

Домашнее задание

▫ § 10, упр.

▫ сообщение о жидких кристаллах

