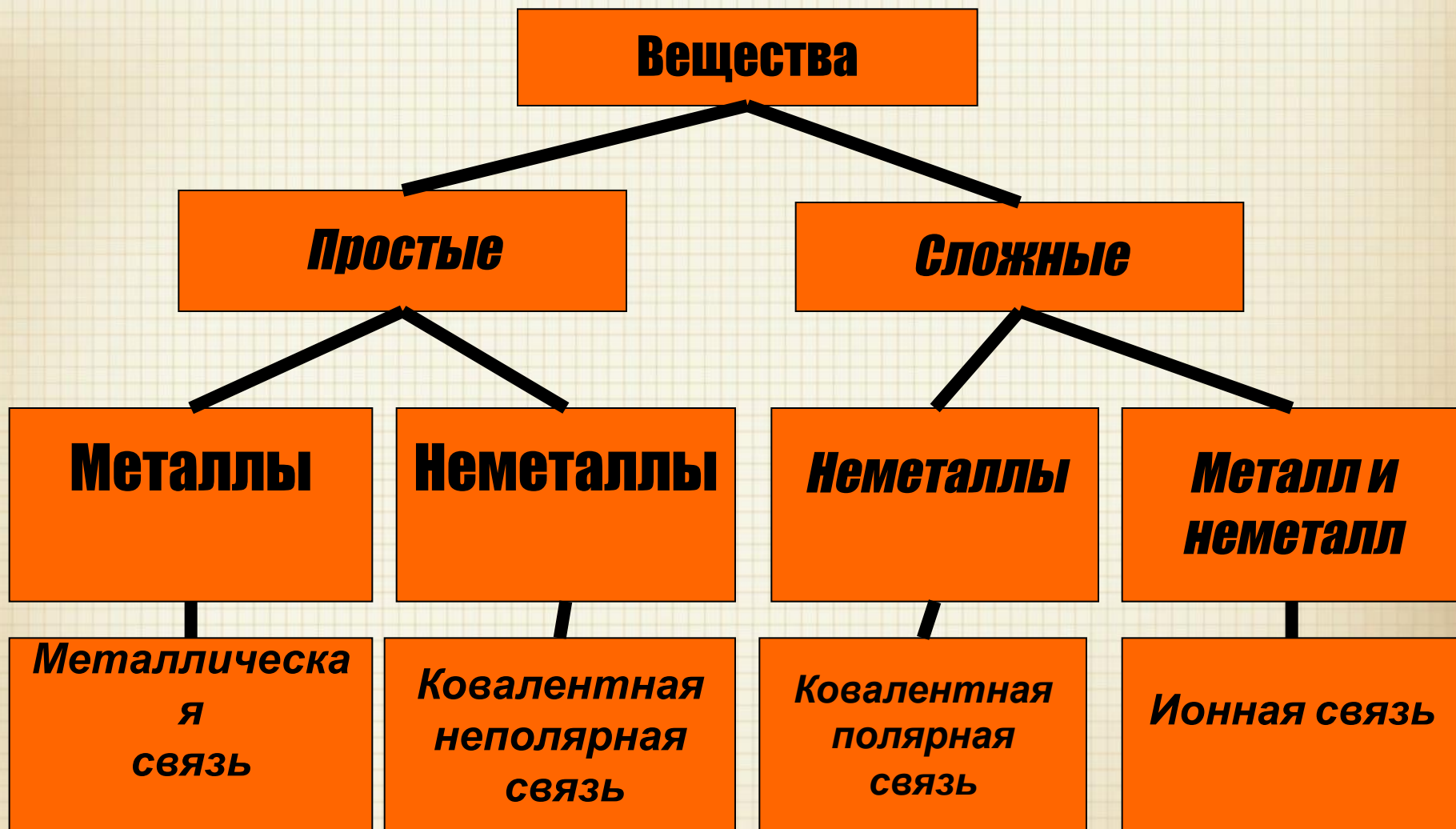


ХИМИЯ, 11 КЛАСС



***Кристаллические решётки и их
ВИДЫ***

Алгоритм определения вида химической связи



Агрегатное состояние веществ

вещество

газ

жидкое

твёрдое

аморфное

кристаллическое



- ❑ **Вещества в твердом состоянии, как правило, имеют кристаллическое строение, для которого характерно определенное расположение частиц в пространстве относительно друг друга.**
- ❑ **Кристаллические структуры достаточно часто встречаются в природе. Так, многие вещества образуют кристаллогидраты, включающие в свой состав молекулы воды.**



Медный купорос



Каменная соль



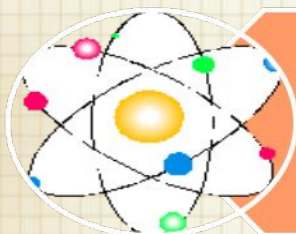
Сульфат никеля



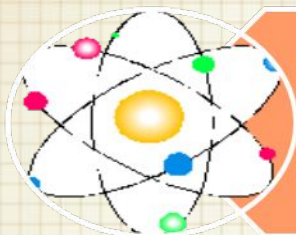
- ❑ **Кристаллы** – твердые вещества, частицы которых образуют периодически повторяющуюся в пространстве структуру – кристаллическую решетку.
- ❑ **Кристаллические решётки веществ** - это упорядоченное расположение частиц (атомов, молекул, ионов) в строго определённых точках пространства.
- ❑ Точки размещения частиц называют **узлами кристаллической решётки**.
- ❑ В узлах кристаллической решетки могут быть **молекулы, атомы или ионы**.



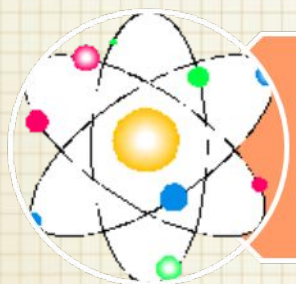
Типы кристаллических решеток



**Атомные кристаллические
решетки**



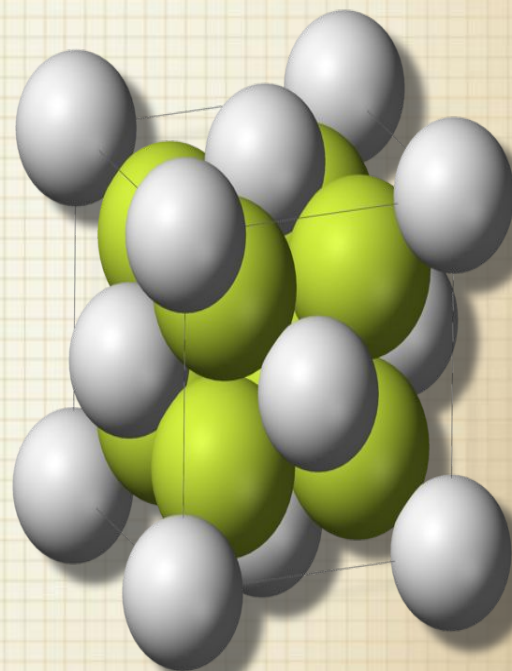
**Молекулярные
кристаллические решетки**



**Металлические
кристаллические решетки**



**Ионные кристаллические
решетки**



Кристаллы

Молекулярные

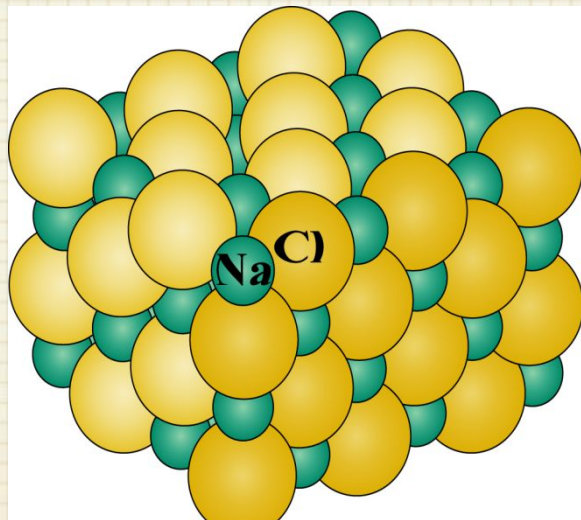
Немолекулярные

Атомные

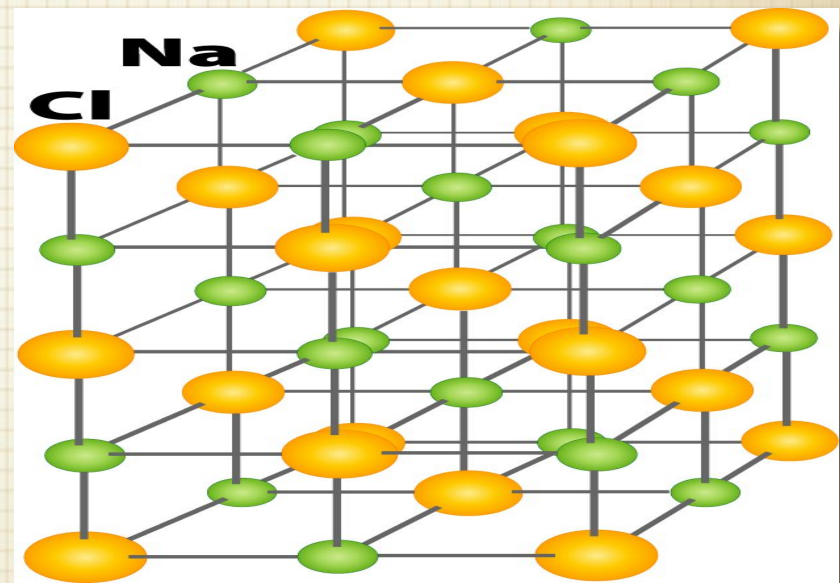
Ионные

Кристаллические

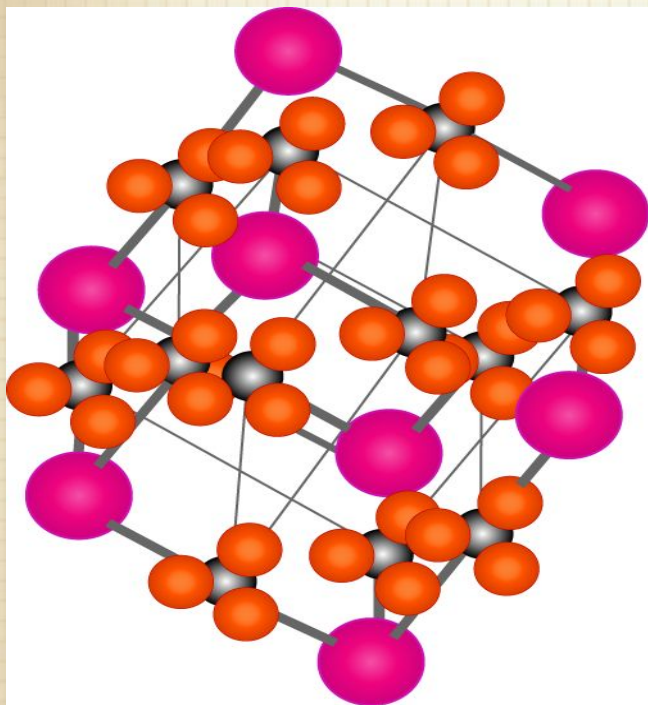
Ионными называют решётки, в узлах которых находятся положительно и отрицательно заряженные **ионы**, между которыми существуют **ионные связи**.



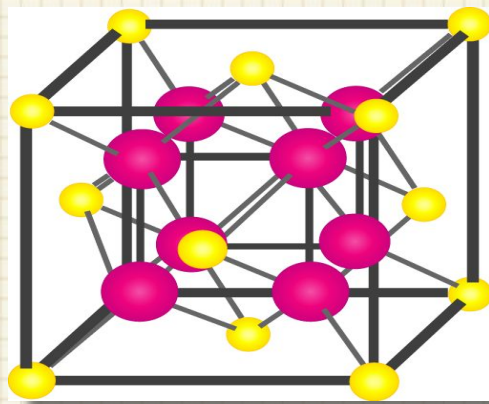
Хлорид натрия (масштабная модель)



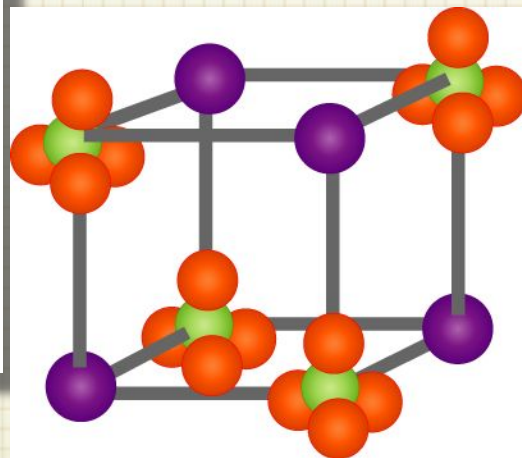
Модели ионных кристаллов:



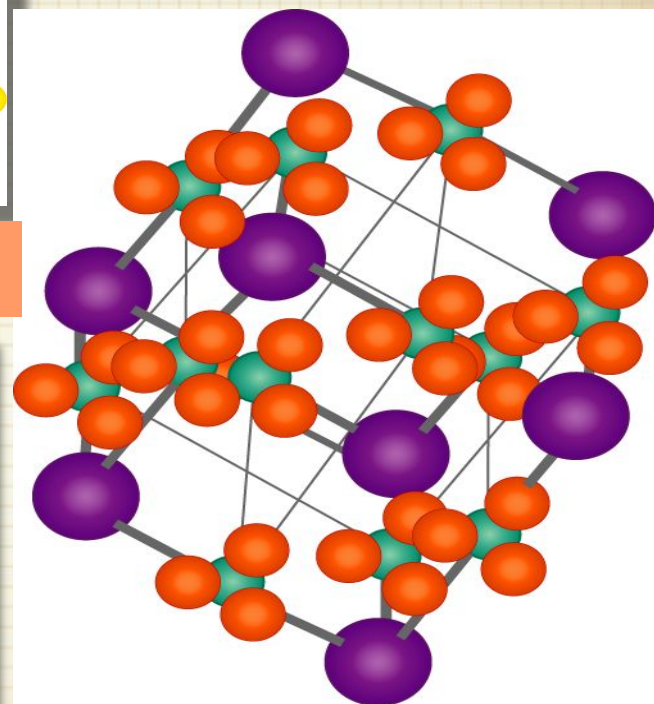
Карбонат кальция



Фторид кальция



Хлорат (VII) калия



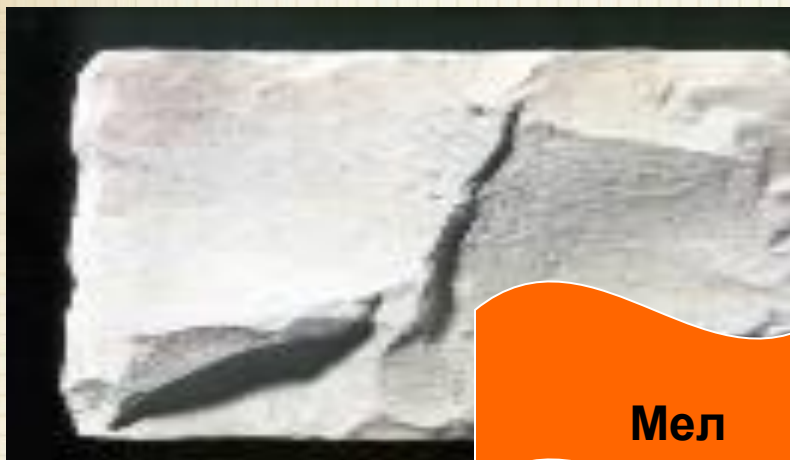
Нитрат калия

Физические свойства ионных кристаллических решеток

Ионные кристаллы с ионной связью (большинство солей) обладают высокой твердостью, и тугоплавкостью, малолетучи, растворимы только в полярных растворителях (воде), т. к. силы притяжения между ионами весьма значительны.



Вещества с ионной кристаллической решеткой



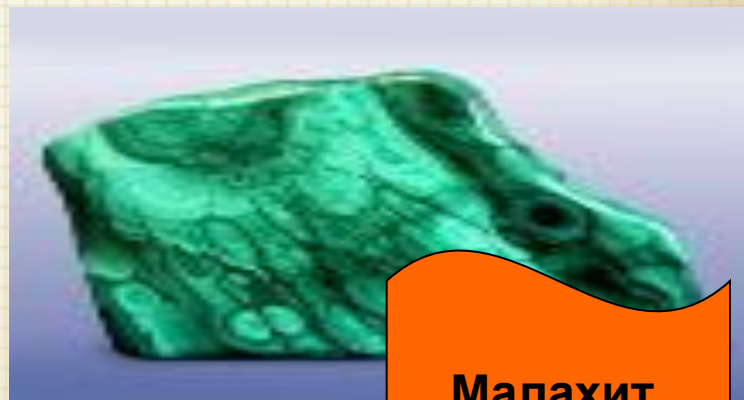
Мел



**Каменная
соль**



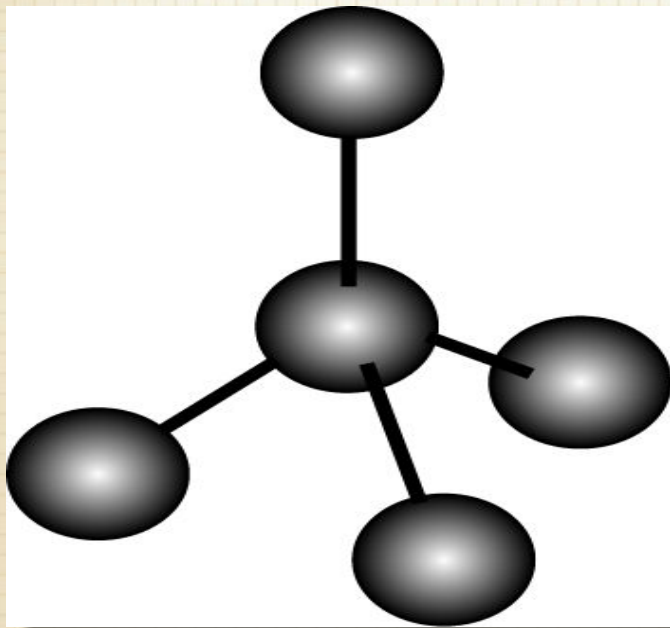
Поташ



Малахит

Атомные кристаллические решетки

Атомной называется решётка, в узлах которой находятся **отдельные атомы**, соединённые между собой **прочными ковалентными связями**.

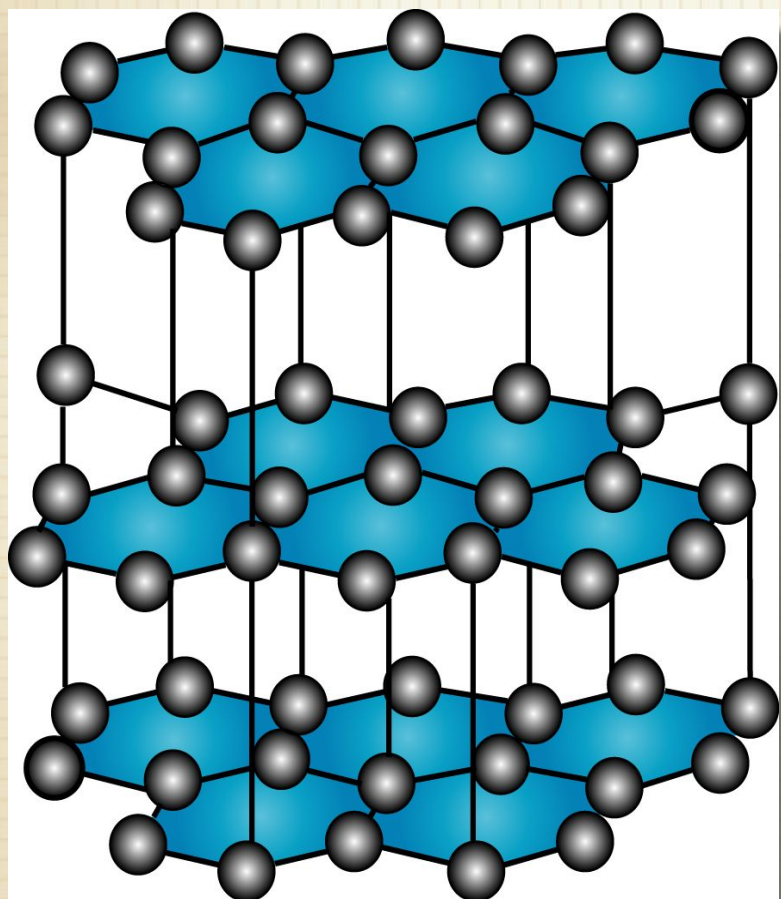


Структурный фрагмент алмаза - тетраэдр

В узлах решётки алмаза находятся атомы углерода



Атомные кристаллические решетки



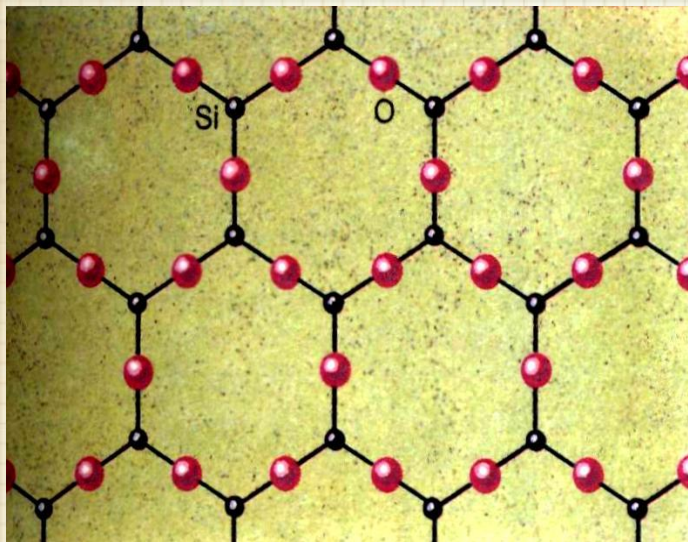
**В узлах решётки графита
находятся атомы
углерода.**

**Решётка графита имеет
слоистое строение.**

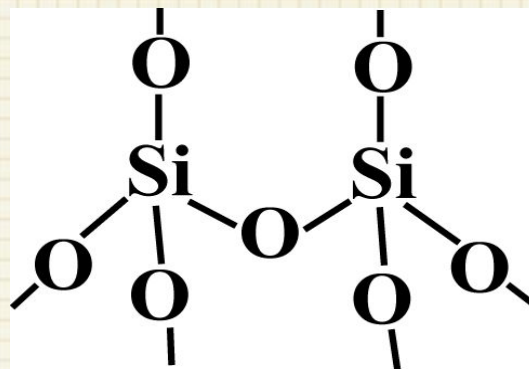
**В слоях атомы углерода
образуют правильные
шестиугольники.**

**Графит и алмаз являются
аллотропными
модификациями углерода.**

Атомные решётки способны образовать и сложные вещества

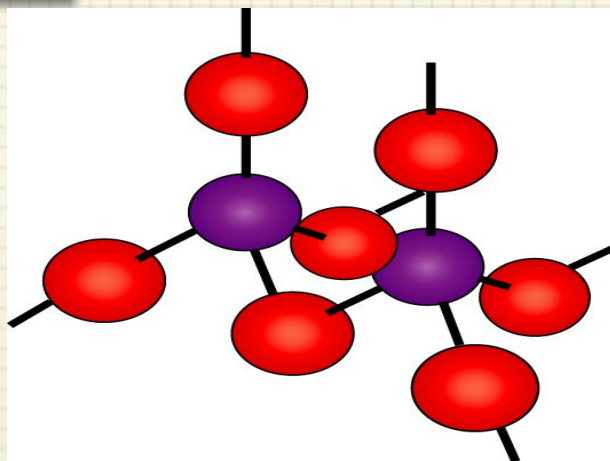


Оксид кремния (IV)



Кварц,
горный
хрусталь,
песок,
кремнезём

**Структурный
фрагмент
диоксида
кремния –
кремнекислород
ный тетраэдр.**



**В узлах решётки
находятся атомы
кремния и
кислорода.**

Физические свойства атомных кристаллических решеток

Атомные кристаллы (алмаз, кремний, германий, бор, оксид и карбид кремния) обладают исключительно большой прочностью и твёрдостью, высокими температурами плавления, практически нерастворимы, т. к. между атомами существуют прочные ковалентные связи.



Вещества с атомной кристаллической решеткой

Простые:



Графит



Алмаз



Кремний

Сложные:

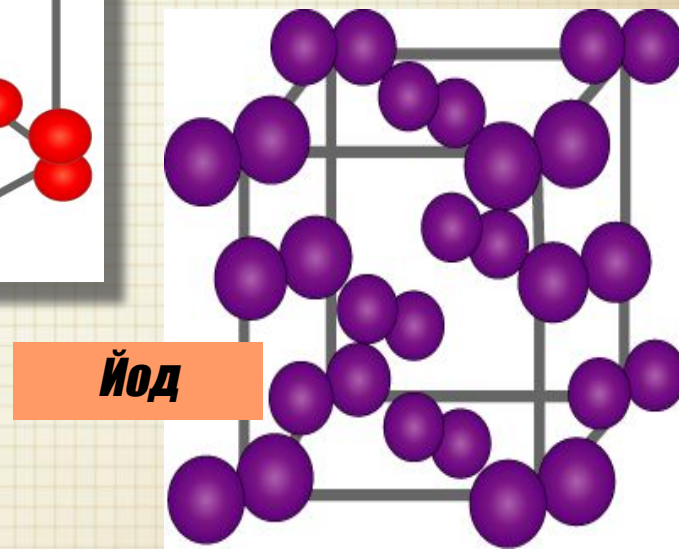
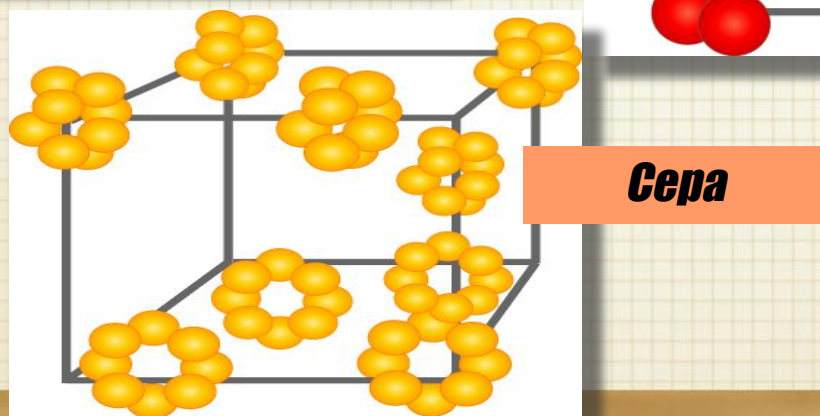
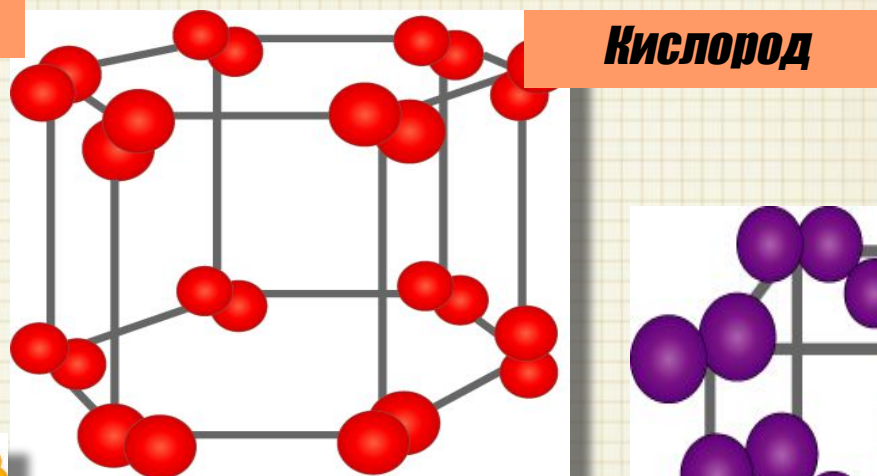
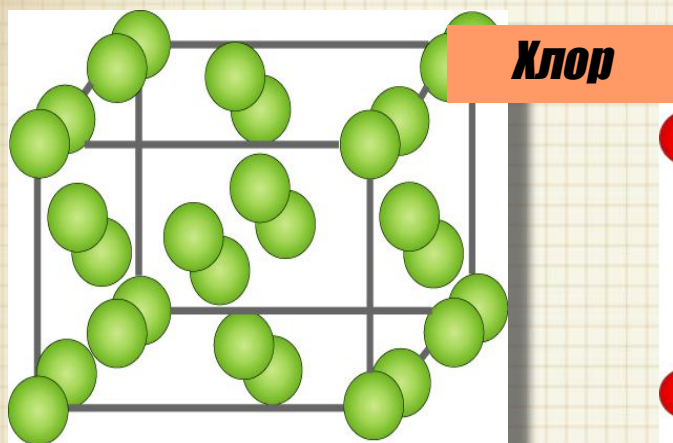


Кварц SiO_2

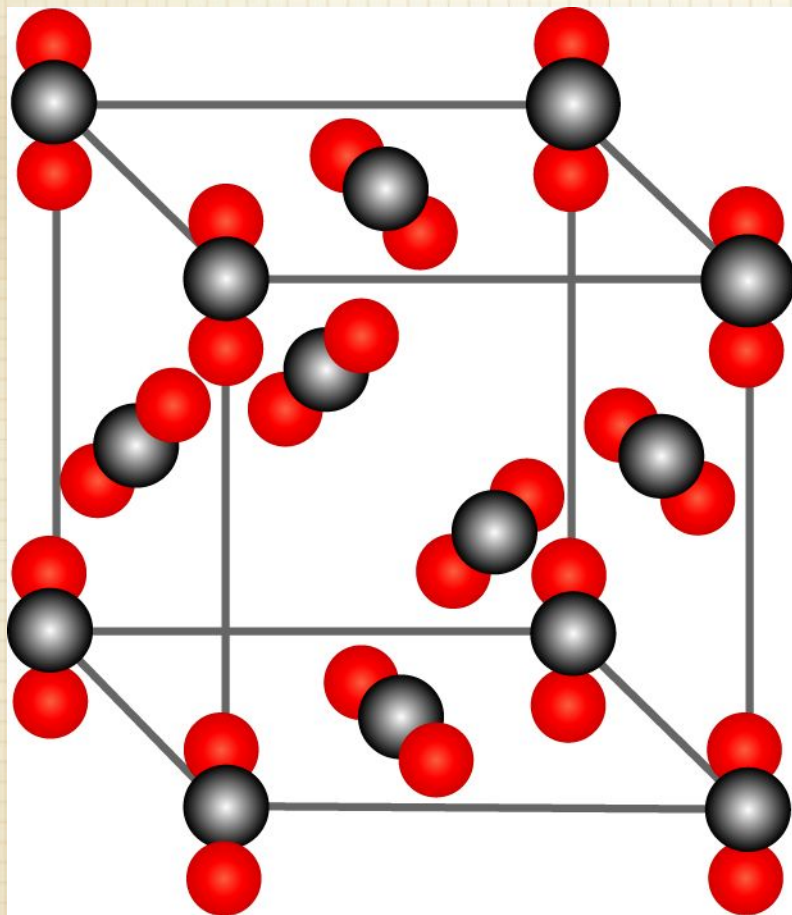


Карборунд SiC

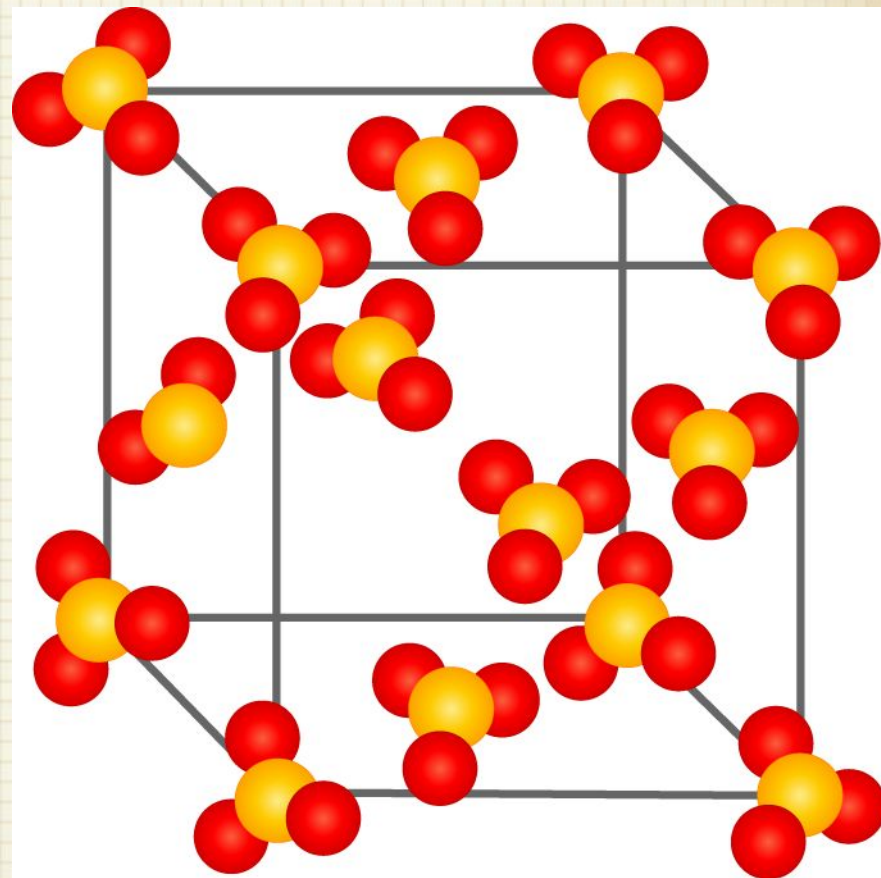
Молекулярными называют решётки, в узлах которых находятся **молекулы** (с ковалентной полярной или неполярной связью), удерживаемые силами **межмолекулярного взаимодействия**.



Модели молекулярных кристаллов – сложных веществ



Оксид углерода (IV)



Оксид серы (VI)

Физические свойства молекулярных кристаллических решеток

Молекулярные кристаллы с неполярной связью (водород, сера, фосфор и др.) обладают весьма низкими температурами плавления, многие вещества летучи, т. к. связь между атомами слабая межмолекулярная.



Вещества с молекулярной кристаллической решеткой

Простые:



Йод



Бром

Сложные:

Неорганические:



Вода

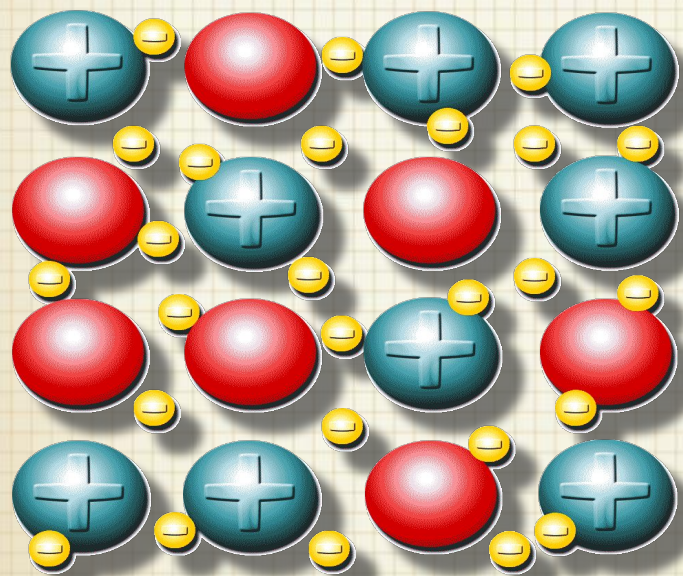
Органические:



Сахароза

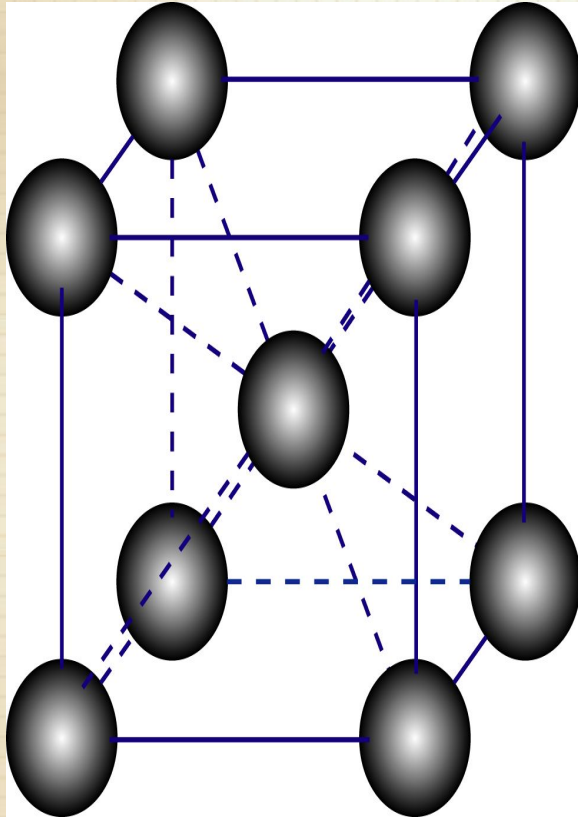
Металлическими называют решётки, в узлах которых находятся отдельные **атомы** или **ионы металлов**, которые связаны между собой **металлической связью** - за счёт **обобществлённых электронов**

Для металлов характерны:

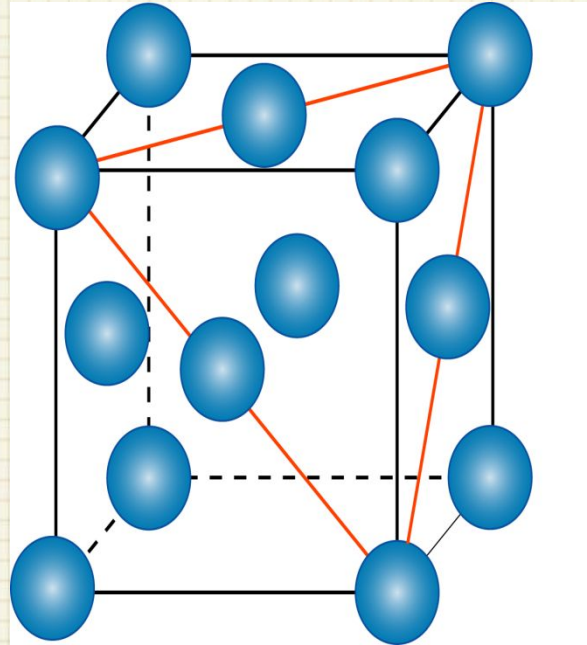


- металлический блеск;**
- ковкость;**
- пластичность;**
- теплопроводность;**
- электрическая проводимость.**

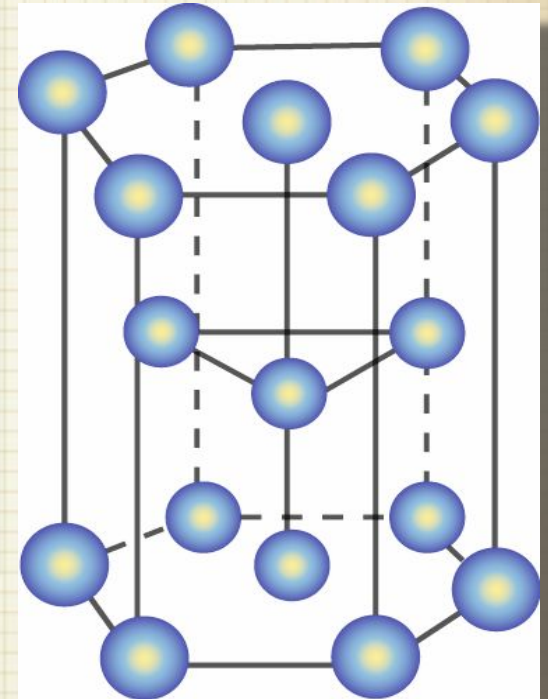
Модели кристаллов металлов:



**Кубическая
объёмноцентрированная**



**Кубическая
гранецентрированная**



**Гексагональная
(шестиугольная)**

Вещества с металлической кристаллической решеткой



Магний



Алюминий



Медь



Золото

Обратите внимание

Тип химической связи

- Ионная (NaCl , K_2S , CaO ...)
- Ковалентная
- а) неполярная (алмаз, SiC ..., H_2 , F_2 , Cl_2 ...)
- б) полярная (CH_4 , PH_3 , CCl_4 ...)
- Металлическая (Na , Fe , Al , сплавы...)

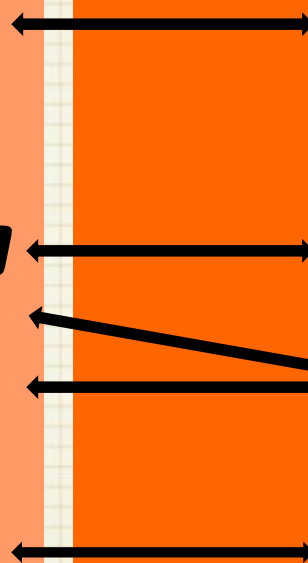
Тип кристаллической решетки

Ионная

Атомная

Молекулярная

Металлическая



Определение свойств вещества на основании кристаллической решетки

Вещества

Простые

Сложные

Металлы

Неметаллы

Неметаллы

Металл и
неметалл

Металлическая
связь

Ковалентная
неполярная связь

Ковалентная
полярная связь

Ионная связь

Металлическая
решетка

Атомная
решетка
C, Si, Ge, SiO₂

Молекулярная
решетка

Ионная решетка

Твердые, блестят,
проводят ток
и тепло,
ковкие,
пластичные

Очень твердые,
очень прочные,
не
растворяются

Летучие,
легкоплавкие,
непрочные.

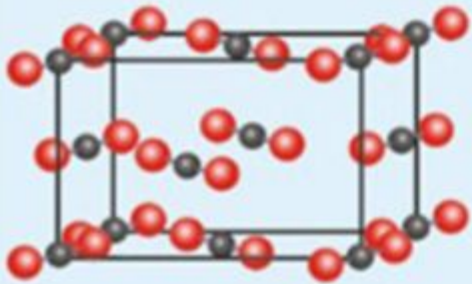
Твердые,
тугоплавкие,
часто
электролиты

Типы кристаллических решёток простых веществ

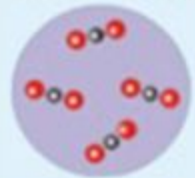
Период	Г р у п п а							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I							H ₂	He
II	Li	Be	B	C	N ₂	O ₂	F ₂	Ne
III	Na	Mg	Al	Si	P ₄	S ₈	Cl ₂	Ar
IV	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br ₂	Kr
V	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I ₂	Xe
Тип кристаллической решётки	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ				АТОМНАЯ		МОЛЕКУЛЯРНАЯ	

Типы кристаллических решеток.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ CO_2



Углекислый газ

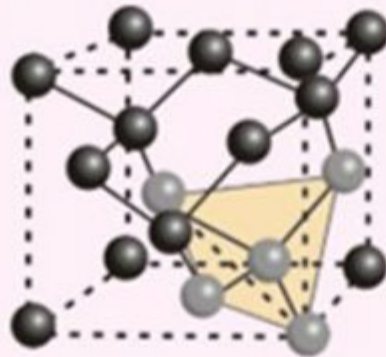


$t_{\text{кип}} -78^\circ\text{C}$

Твердая двуокись углерода



АТОМНЫЕ C

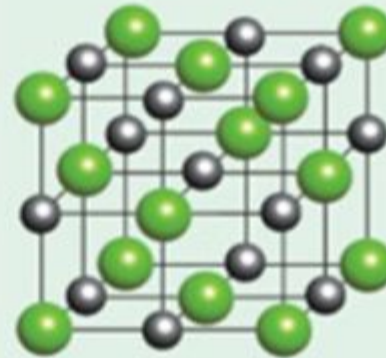


$t_{\text{пл}} 3500^\circ\text{C}$
 $t_{\text{кип}} 4200^\circ\text{C}$

Алмаз



ИОННЫЕ NaCl

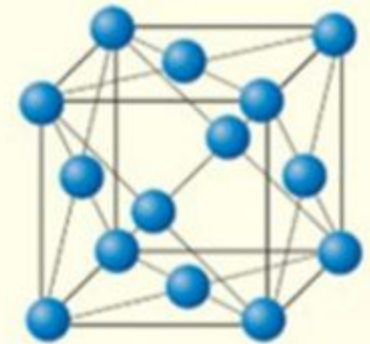


$t_{\text{пл}} 801^\circ\text{C}$
 $t_{\text{кип}} 1465^\circ\text{C}$

Галит



МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ Cu



$t_{\text{пл}} 1083^\circ\text{C}$
 $t_{\text{кип}} 2567^\circ\text{C}$

Медь

