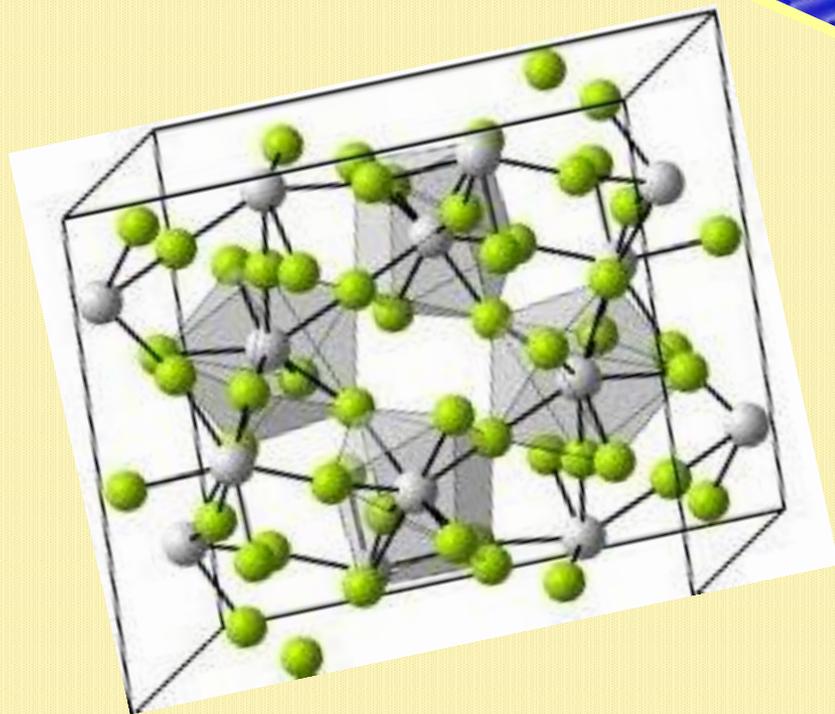
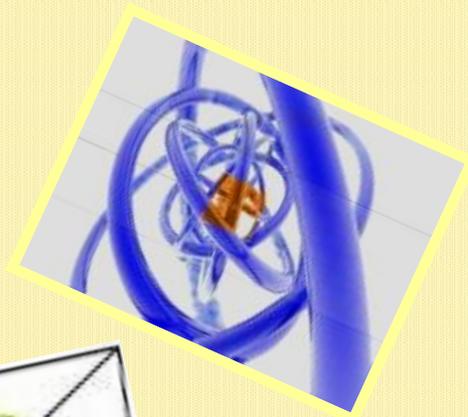
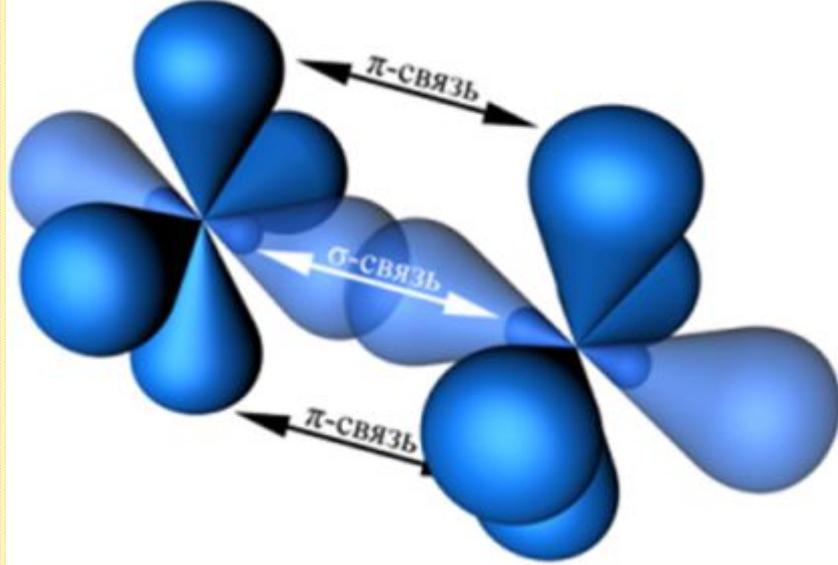


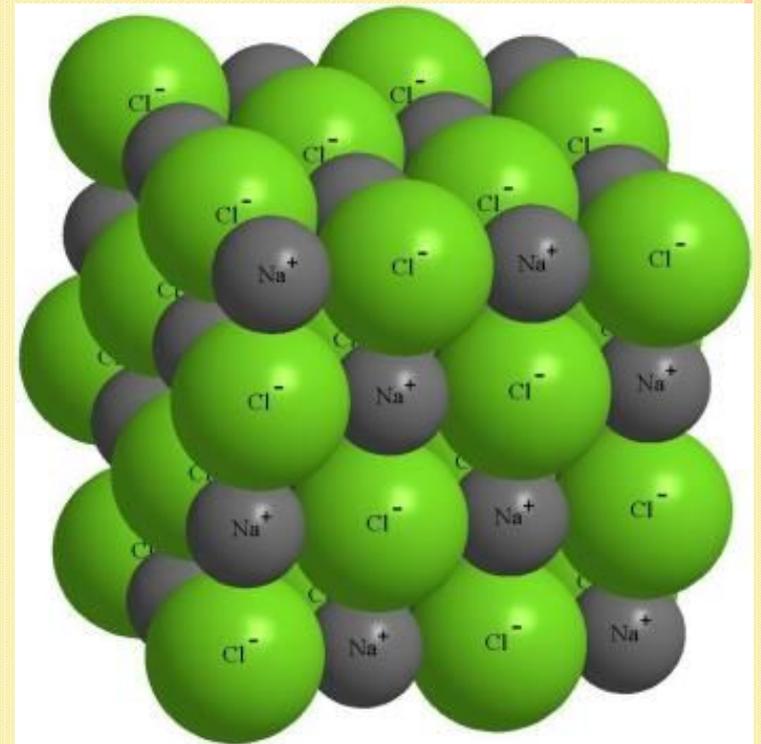
Строение вещества





ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.

Под **химической связью** понимают такое **взаимодействие атомов**, которое **связывает их в молекулы, ионы, радикалы, кристаллы.**





Типы химической связи.

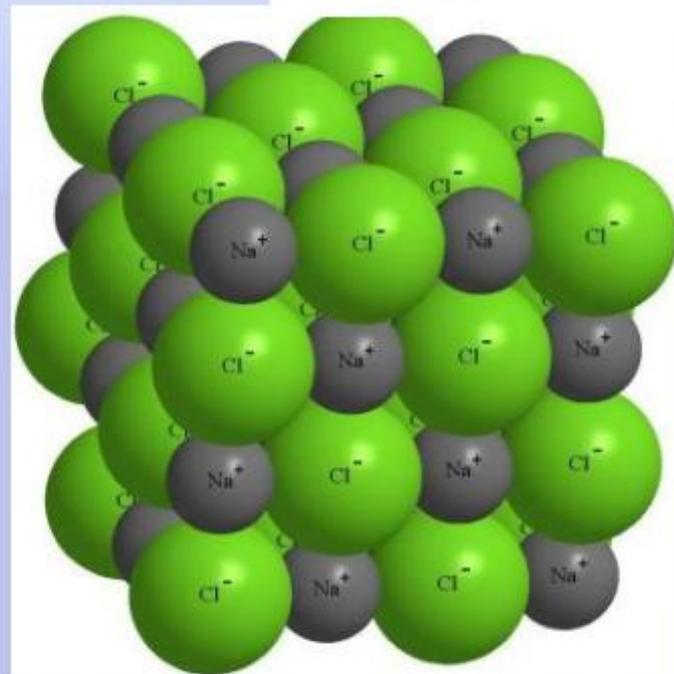
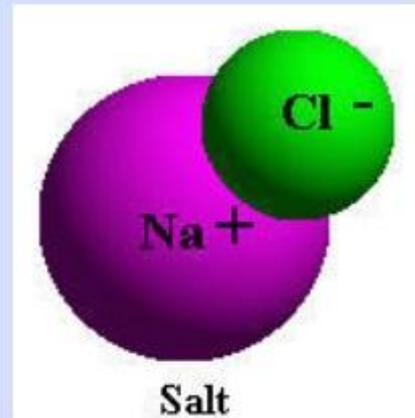
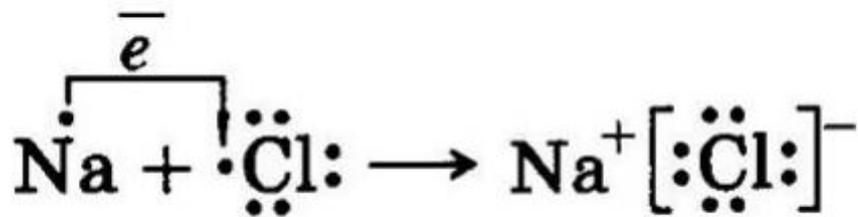


! Тип связи зависит силы, удерживающей атомы химических элементов в более крупных образованиях.



Ионная химическая связь

это связь, образующаяся между **положительно** и **отрицательно** заряженными ионами.



Ионная химическая

СВЯЗЬ -

химическая связь между ионами, осуществляемая электростатическим притяжением.

Образуется между атомами, которые сильно различаются по электроотрицательности (типичные металл и неметалл).

ИОННАЯ СВЯЗЬ

ОБРАЗОВАНИЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ ИЗ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ

Молекула хлора распадается на свободные атомы ($-Q_1$)

Атом натрия выделяется из массы металлического натрия ($-Q_2$)

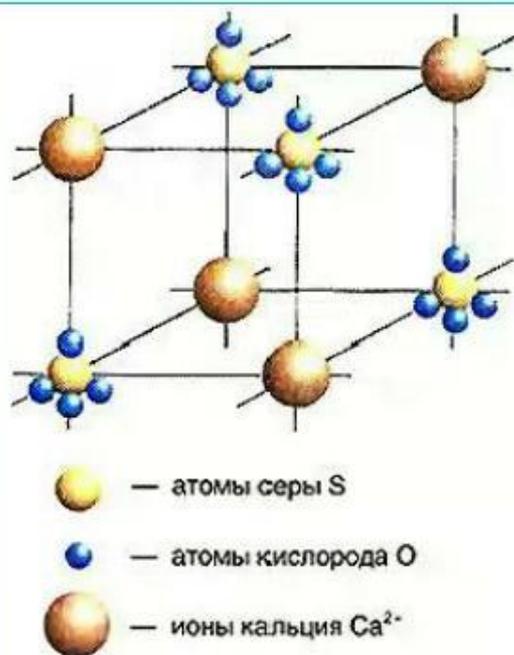
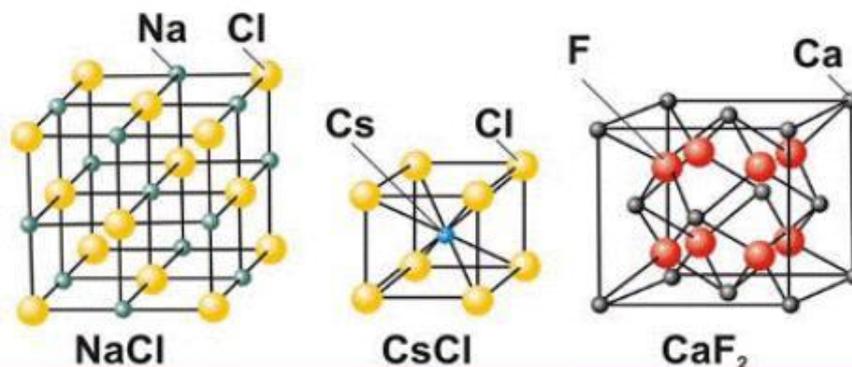
Атом натрия теряет электрон, образуя ион натрия ($-Q_3$)

Атом хлора присоединяет этот электрон, превращаясь в ион хлора ($+Q_4$)

Ионы Na^+ и ионы Cl^- образуют кристаллы NaCl ($+Q_5$)

$$2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + Q$$
$$Q = -Q_1 - Q_2 - Q_3 + Q_4 + Q_5 \quad Q > 0$$

*Ионные
кристаллические
решетки.*



Свойства веществ с ионной
связью:

При обычных условиях
вещества твердые.

Большинство веществ имеют
*высокие температуры
плавления и кипения.*

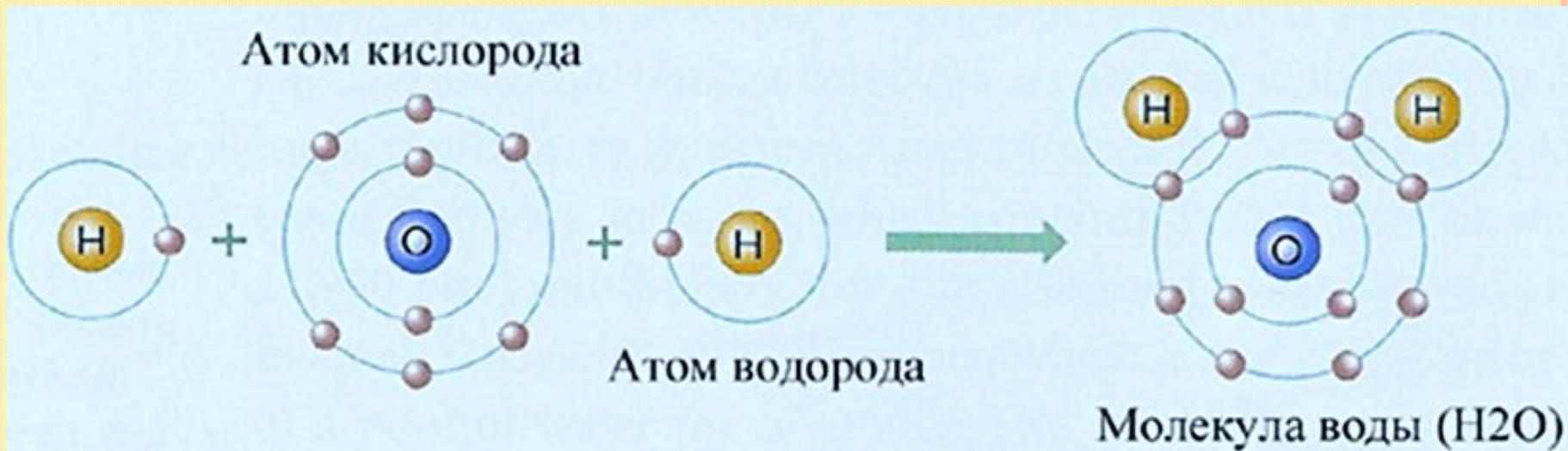
Растворы
многих веществ проводят
электрический ток.



КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ.

Химическая связь – это связь, возникающая между атомами за счет образования общих электронных пар.

Смысл связи – приобретение атомами химических элементов энергетически устойчивой электронной конфигурации из восьми электронов (для атома водорода из двух).





КОВАЛЕНТНАЯ НЕПОЛЯРНАЯ СВЯЗЬ

ОБРАЗУЕТСЯ МЕЖДУ ДВУМЯ ОДИНАКОВЫМИ НЕМЕТАЛЛАМИ

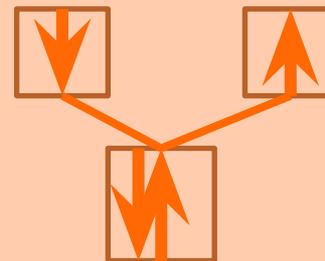
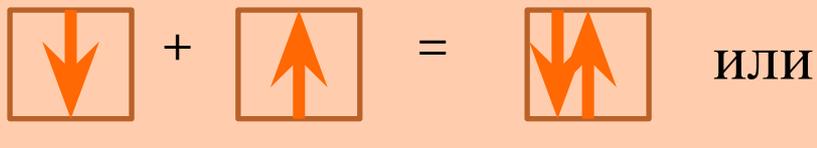
С ПОМОЩЬЮ **электронов в виде точек**, поставленных у знака химического элемента



В ВИДЕ **черточки**, которая символизирует пару электронов

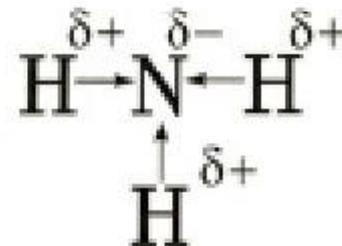
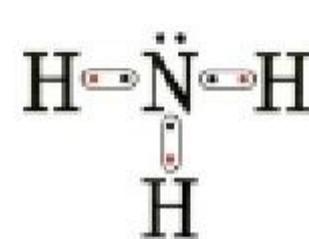
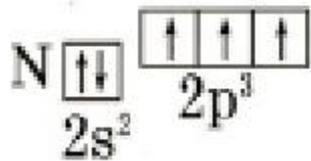
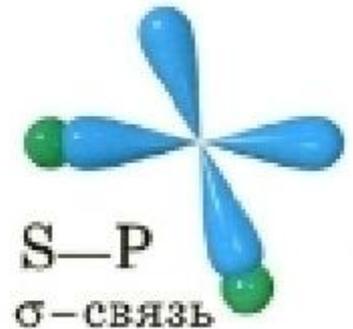
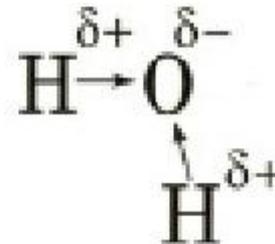
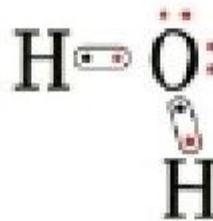
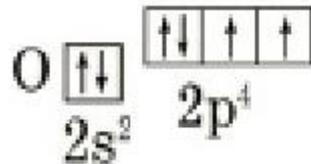
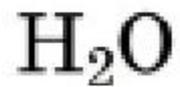
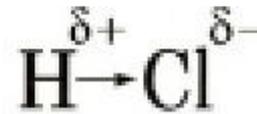
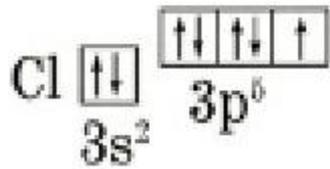


С ПОМОЩЬЮ КВАНТОВЫХ **ячеек**



Ковалентная полярная связь

образуется между двумя разными неметаллами



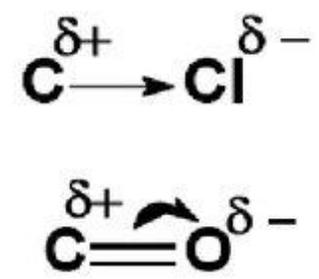
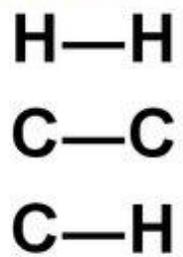


СВОЙСТВА КОВАЛЕНТНОЙ СВЯЗИ.

1) **Направленность:** связь атомов осуществляется в том направлении, в котором обеспечивается максимальное перекрывание орбиталей \longrightarrow **Геометрия молекул**

2) **Насыщаемость:** способность атомов образовывать ограниченное число ковалентных связей

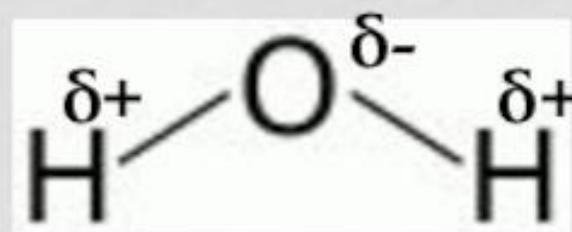
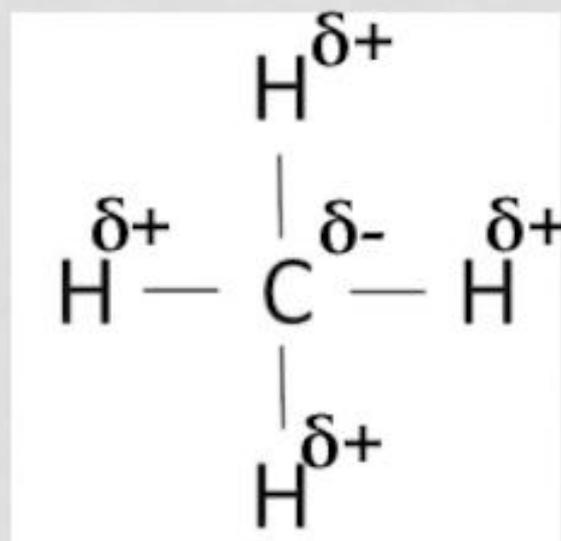
3) **Полярность:** результат неравномерного распределения электронной плотности



4) **Дипольный момент связи (μ):** векторная величина, характеризующая полярность связи

μ [D, Кл·м]
 $1\text{D} = 3,4 \cdot 10^{-30} \text{ Кл}\cdot\text{м}$

ПОЛЯРНОСТЬ МОЛЕКУЛ С КОВАЛЕНТНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗЬЮ



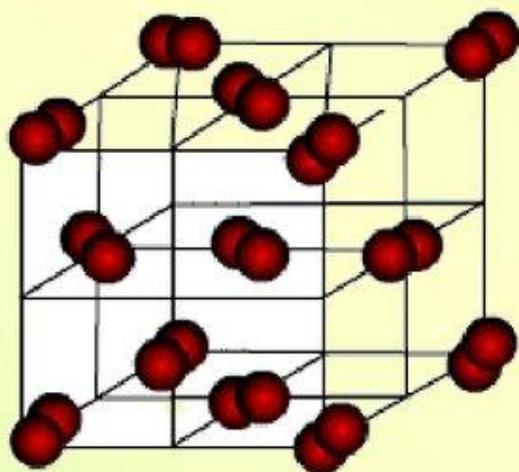
Связь полярная, молекула неполярная

Связь полярная, молекула полярная

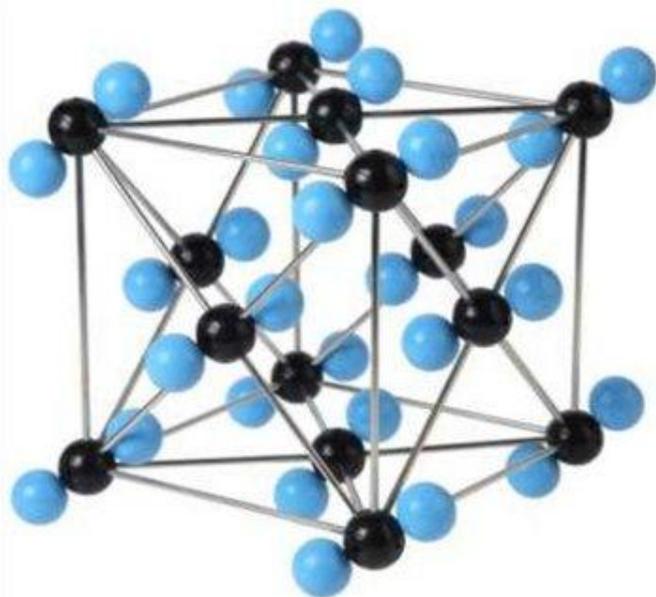
F O N Cl Br S C P Si I As H

уменьшение электроотрицательности \rightarrow

Молекулярные кристаллические решетки

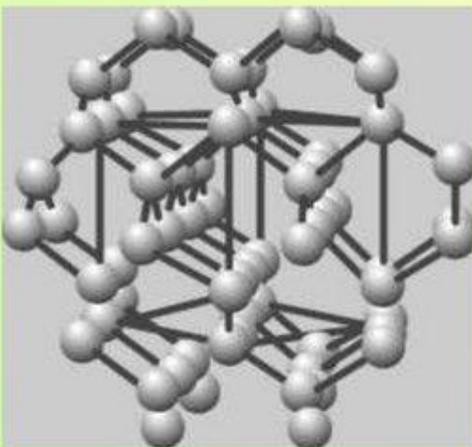
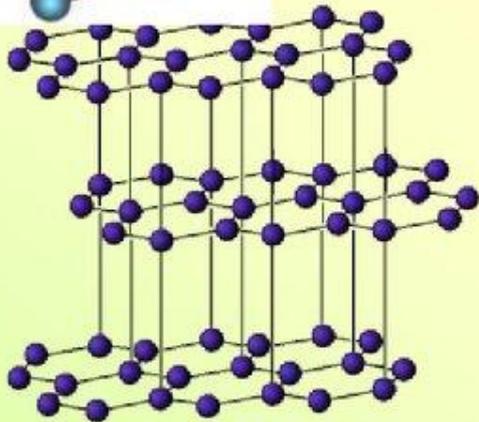
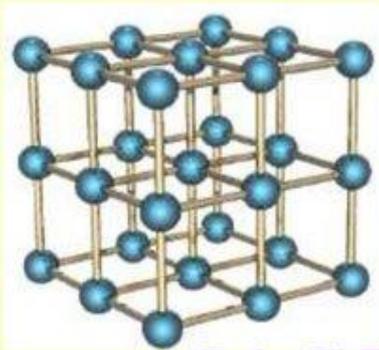


Молекулярными называют кристаллические решётки, в узлах которых располагаются молекулы. Химические связи в них ковалентные, как полярные, так и неполярные. Связи в молекулах прочные, но между молекулами связи не прочные.



Вещества непрочные, имеют *малую твёрдость, низкую температуру плавления, летучие, способны к возгонке* при обычных условиях находятся в *газообразном или жидком состоянии*.

Атомные кристаллические решетки



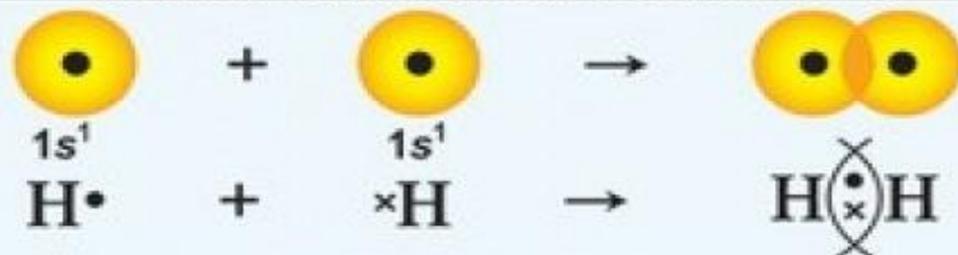
Атомными называют кристаллические решётки, в **узлах** которых находятся отдельные **атомы**, которые соединены **очень прочными ковалентными связями.**

В природе встречается немного веществ с атомной кристаллической решёткой. К ним относятся **бор, кремний, германий, кварц, алмаз, графит**

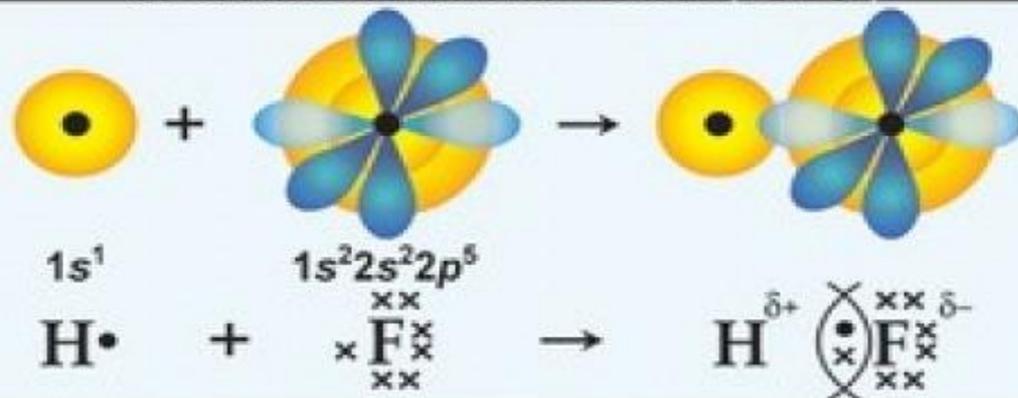
Вещества имеют **высокие температуры плавления, обладают повышенной твёрдостью. Алмаз - самый твёрдый природный материал.**

ОБРАЗОВАНИЕ КОВАЛЕНТНОЙ И ИОННОЙ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

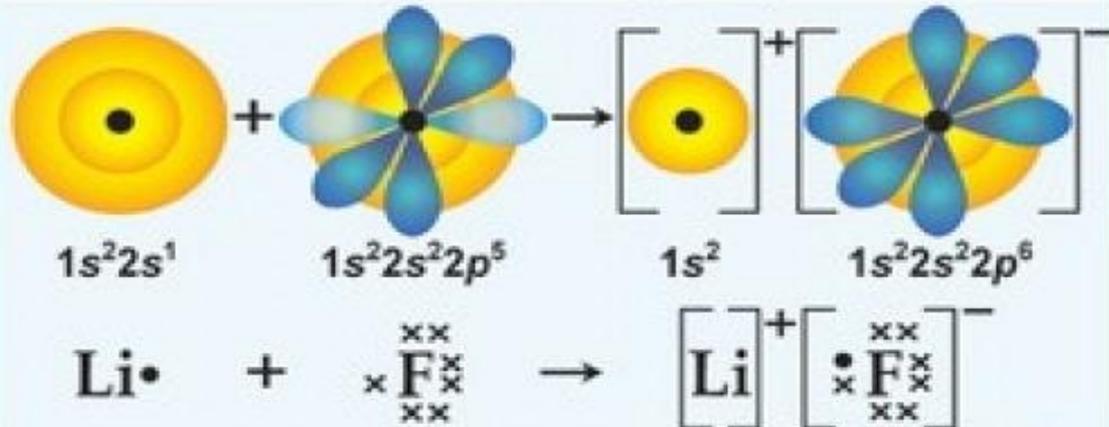
КОВАЛЕНТНАЯ НЕПОЛЯРНАЯ СВЯЗЬ ($\Delta\text{ЭО} = 0$)



КОВАЛЕНТНАЯ ПОЛЯРНАЯ СВЯЗЬ ($\Delta\text{ЭО} \leq 2$)



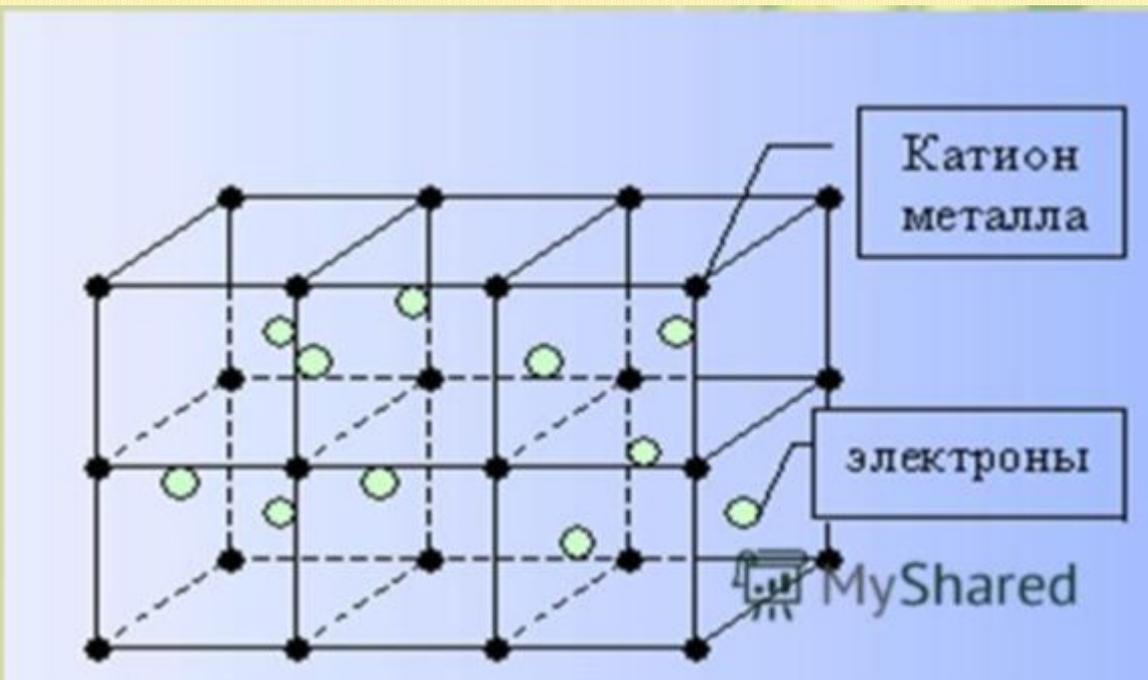
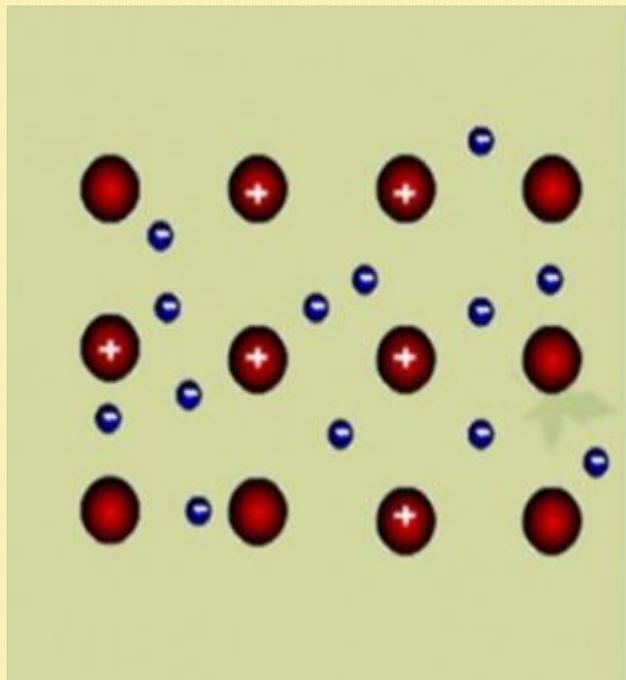
ИОННАЯ СВЯЗЬ ($\Delta\text{ЭО} > 2$)

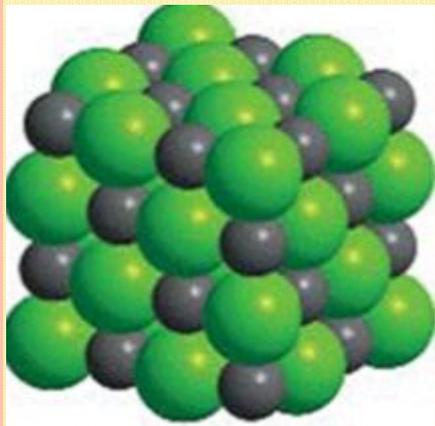




МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.

Связь, которую осуществляют относительно свободные электроны между ионами или атомами металлов в кристаллической решетке – называется **металлической**.





ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СВЯЗИ.

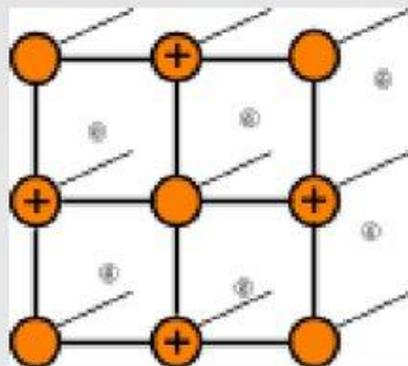
Металлическую связь образуют элементы, атомы которых на внешнем уровне имеют мало валентных электронов по сравнению с общим числом внешних энергетически близких орбиталей.

1. Валентные электроны слабо удерживаются в атоме.
2. Электроны, осуществляющие связь, обобществлены («электронный газ») и перемещаются по всему куску металла, в целом электронейтрального.
3. Металлическая связь характерна для металлов в твердом и жидком состоянии.



Металлическая кристаллическая решётка

В узлах решётки атомы и ионы (+)

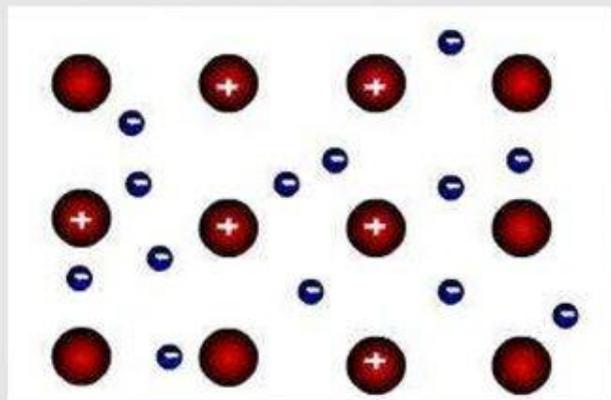


Химическая связь
металлическая

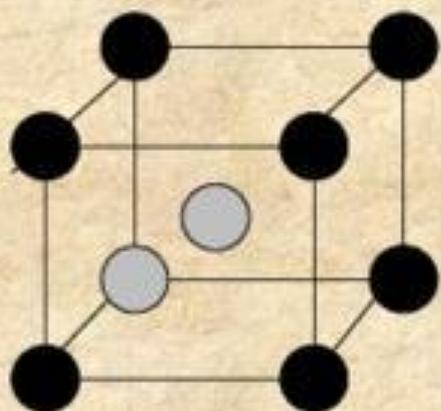
Свойства веществ:

- 1) металлический блеск
- 2) тепло- и электропроводность
- 3) ковкость и пластичность
- 4) непрозрачность

Примеры: Все металлы (Na, Ca, Fe..., кроме Hg), сплавы и т.д.

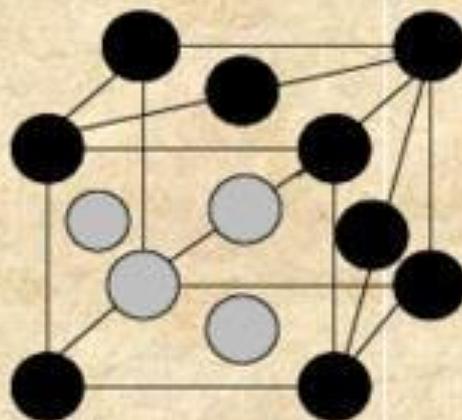


Виды металлической кристаллической решетки



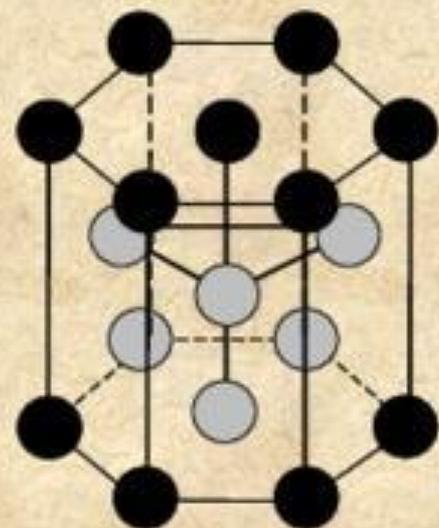
**Кубическая
объемноцентрированная**

**Li, Na, K, Rb,
Cs, Ba, Fe**



Кубическая

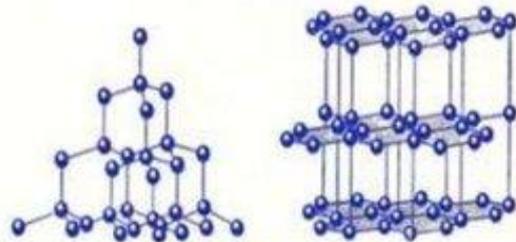
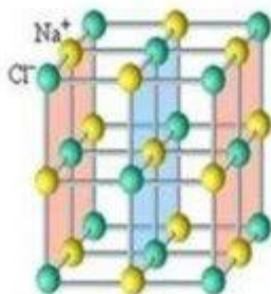
Ca, Sr, Al, Pb



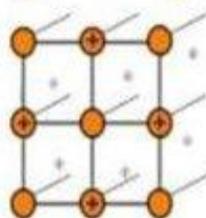
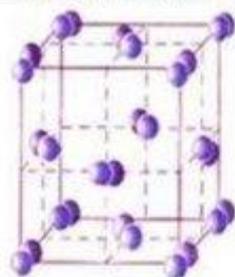
Гексагональная

Mg, Zn, Os

Типы кристаллических решеток.



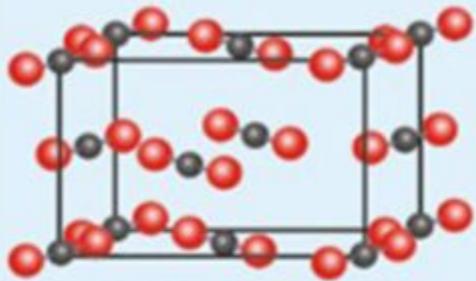
Кристаллические решетки алмаза (слева) и графита (справа)



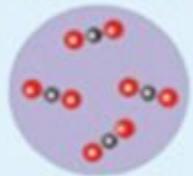
Тип решетки	Примеры веществ	Физические свойства веществ
<u>Ионная</u>	Соли, оксиды и гидроксиды типичных металлов	Твердые, хрупкие, тугоплавкие, многие растворимы в воде, расплавы проводят электрический ток
<u>Атомная</u>	алмаз(C), графит(C), бор(B), кремний(Si). оксид алюминия (Al_2O_3), оксид кремния (IV)- SiO_2	Очень твердые, очень тугоплавкие, прочные, нелетучие, не растворимы в воде
<u>Молекулярная</u>	При обычных усл. – г/ж ($O_2, H_2, Cl_2, N_2, Br_2, H_2O, CO_2, HCl$) Сера S_8 , белый фосфор P_4 , йод I_2 ; органические вещества	Непрочные, летучие, легкоплавкие, способны к возгонке, имеют небольшую твердость
<u>Металлическая</u>	Металлы и сплавы	Ковкие, обладают блеском, пластичностью, тепло- и электропроводны

ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ CO_2

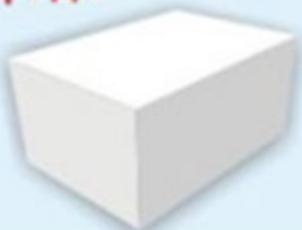


Углекислый газ

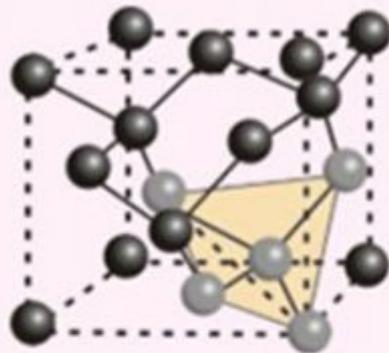


$t_{\text{кип}} -78^\circ\text{C}$

Твердая двуокись углерода



АТОМНЫЕ C

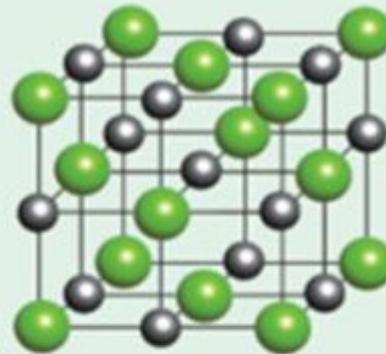


$t_{\text{пл}} 3500^\circ\text{C}$
 $t_{\text{кип}} 4200^\circ\text{C}$

Алмаз



ИОННЫЕ NaCl

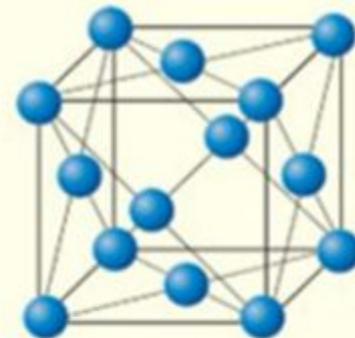


$t_{\text{пл}} 801^\circ\text{C}$
 $t_{\text{кип}} 1465^\circ\text{C}$

Галит



МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ Cu



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

Медь

