


# Строение вещества



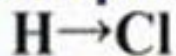
**Химическая связь -  
взаимодействие атомов,  
связывающее их в единую  
устойчивую систему  
(молекулу, ион, кристалл и  
др.)**

A decorative teal-colored silhouette of a mountain range is located in the bottom right corner of the slide.

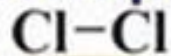
# ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

## ковалентная

полярная



неполярная

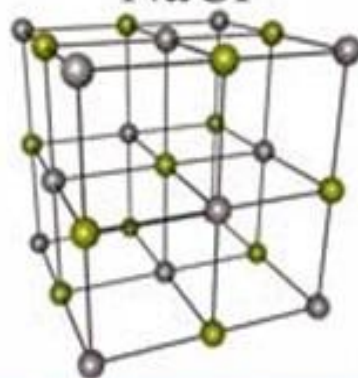


## ионная

$\text{Na}^+$



$\text{NaCl}$

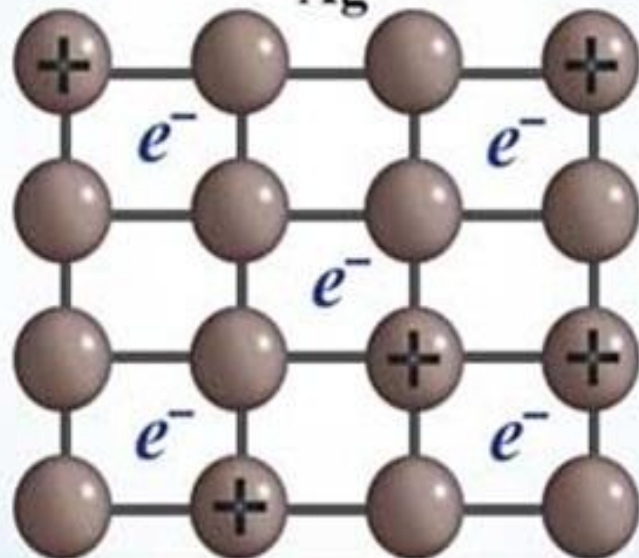


$\text{Cl}^-$

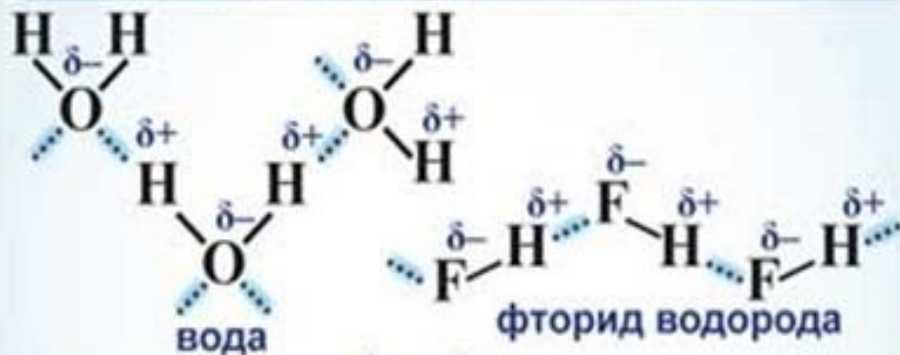


## металлическая

$\text{Ag}$



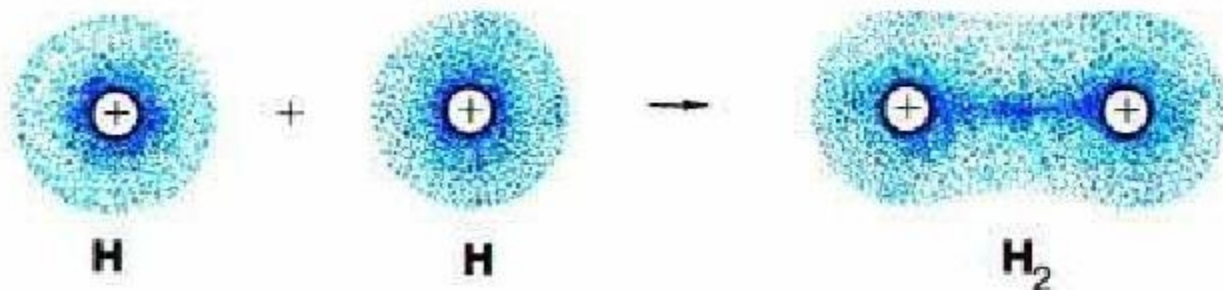
## водородная



# Ковалентная связь

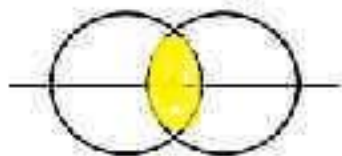
**Ковалентная связь** – это связь между атомами неметаллов за счет образования общих связывающих электронных пар.

При образовании ковалентной связи происходит перекрывание атомных орбиталей

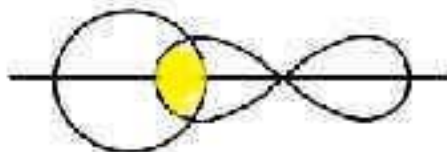


## Способы перекрывания электронных облаков:

**$\sigma$ -связь** возникает при перекрывании электронных облаков вдоль линии соединения атомов:



s - s

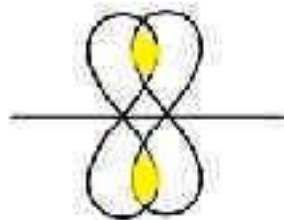


s - p



p - p

**$\pi$ -связь** возникает при перекрывании электронных облаков по обе стороны от линии соединения атомов:



p - p

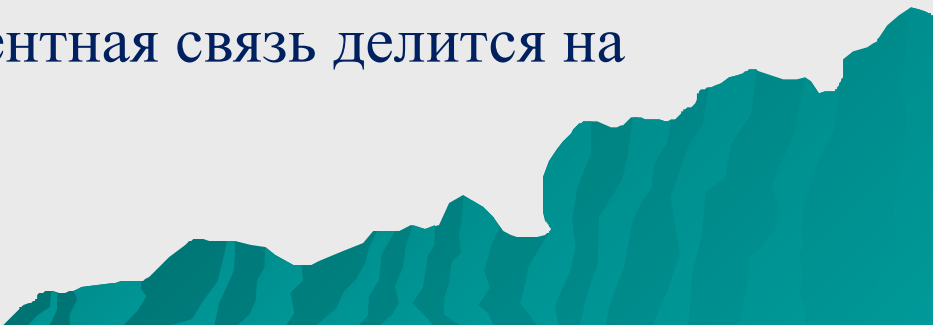
## Характеристики ковалентной связи:

**Энергия связи** – энергия, которую необходимо затратить для разрыва данной связи. Измеряется в кДж/моль. Зависит от радиуса перекрывающихся облаков.

**Кратность связи** – число химических связей между двумя атомами. Её можно показать сплошной линией между атомами либо точками. Чем больше кратность связи, тем прочнее связь.

**Длина связи** – расстояние между ядрами атомов в молекуле. Измеряется в нм.

**Полярность связи** – смещение общей электронной плотности к более электроотрицательному атому. В зависимости от этого ковалентная связь делится на полярную и неполярную



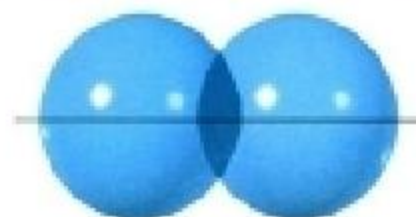
**1) Ковалентно-неполярная связь** – связь между атомами одного неметалла, общая электронная пара находится посередине

▶  $\text{H}_2$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{S}_8$

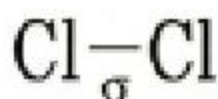
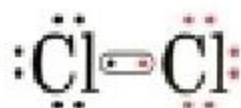
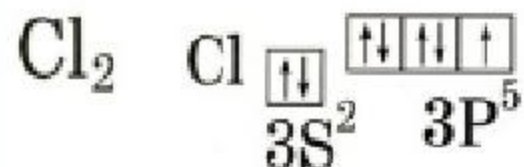
**2) Ковалентно-полярная связь** – связь между атомами разных неметаллов, общая электронная пара смещается к более электроотрицательному элементу

▶  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$

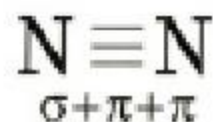
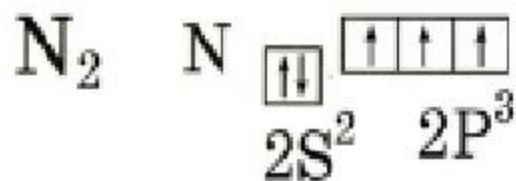
# Ковалентная неполярная связь



S—S  
σ-связь

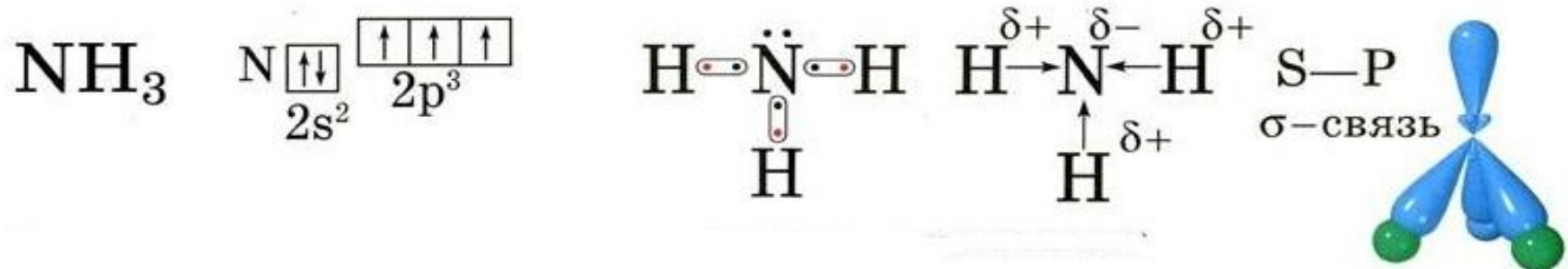
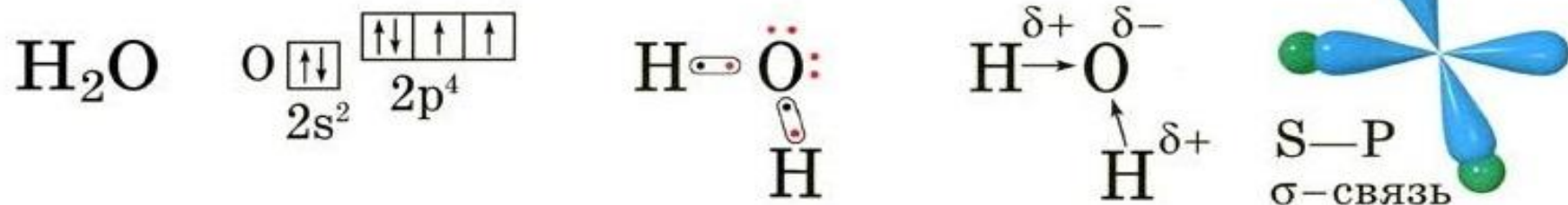
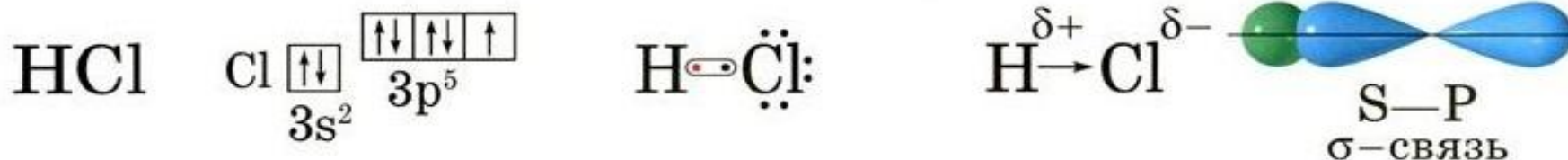


P—P  
σ-связь



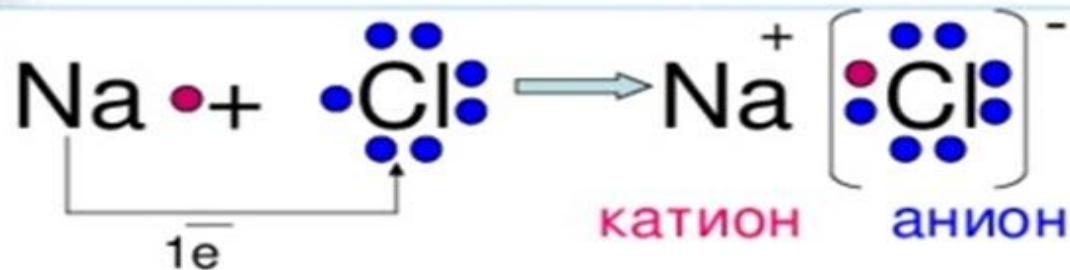
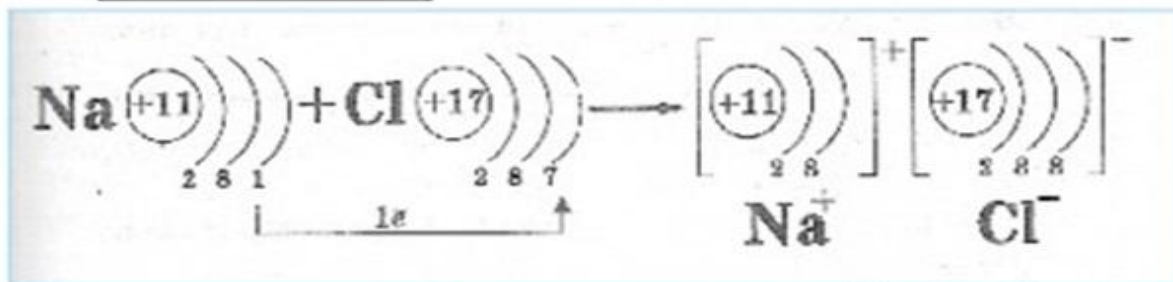
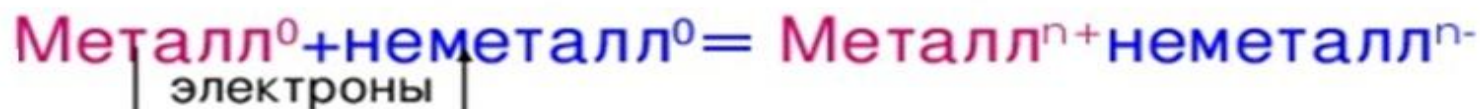


# КОВАЛЕНТНАЯ ПОЛЯРНАЯ СВЯЗЬ



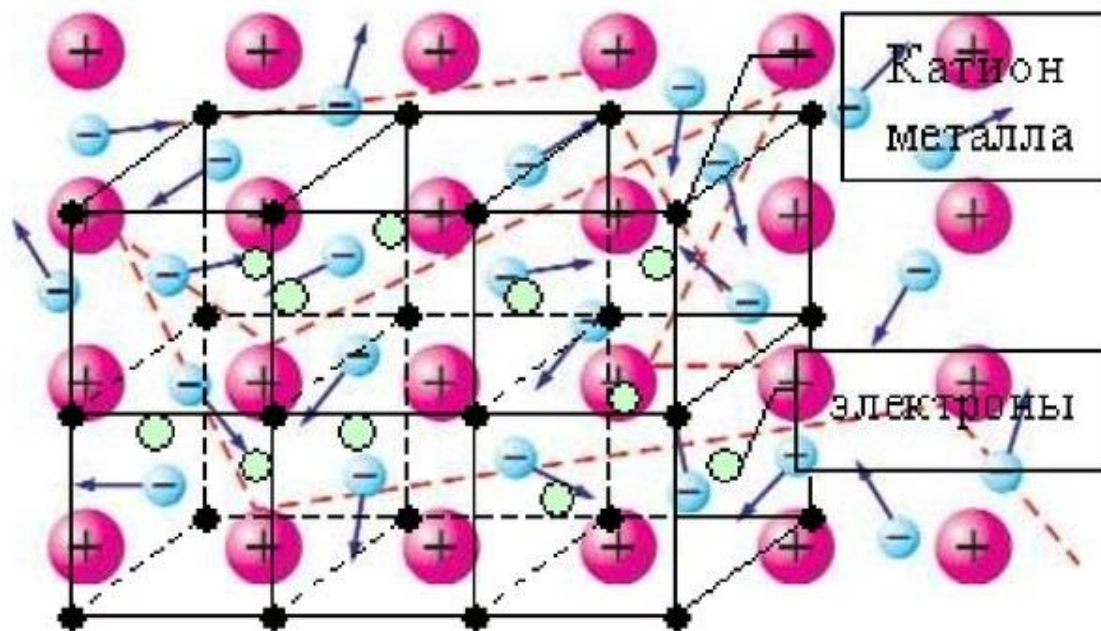
# ИОННАЯ СВЯЗЬ

**Ионная связь** – это связь, образующаяся за счет электростатического притяжения катионов к анионам элементов, значительно отличающихся по электроотрицательности - s-металлы I и II групп Периодической системы и неметаллы VI и VII групп (фторид лития, хлорид цезия, оксид калия и др.).



CuSO<sub>4</sub>

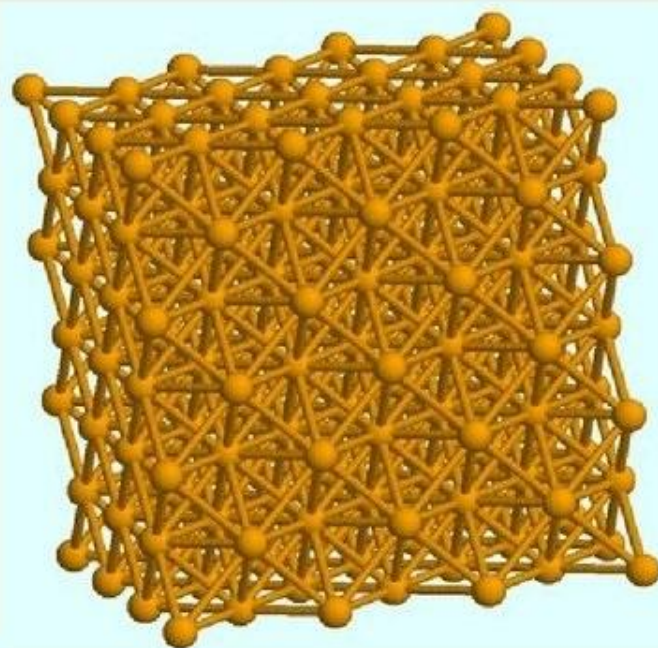
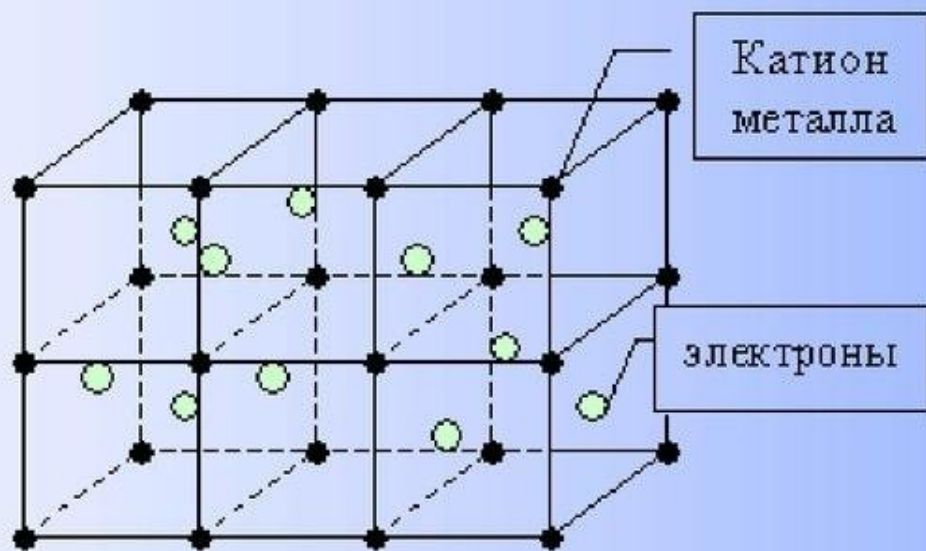
**Металлическая связь** - химическая связь в металлах и их сплавах. Данным видом химической связи определяются свойства веществ - твёрдость, ковкость, электрическая проводимость, теплопроводность, пластичность, металлический блеск и т.д.



# Металлическая связь

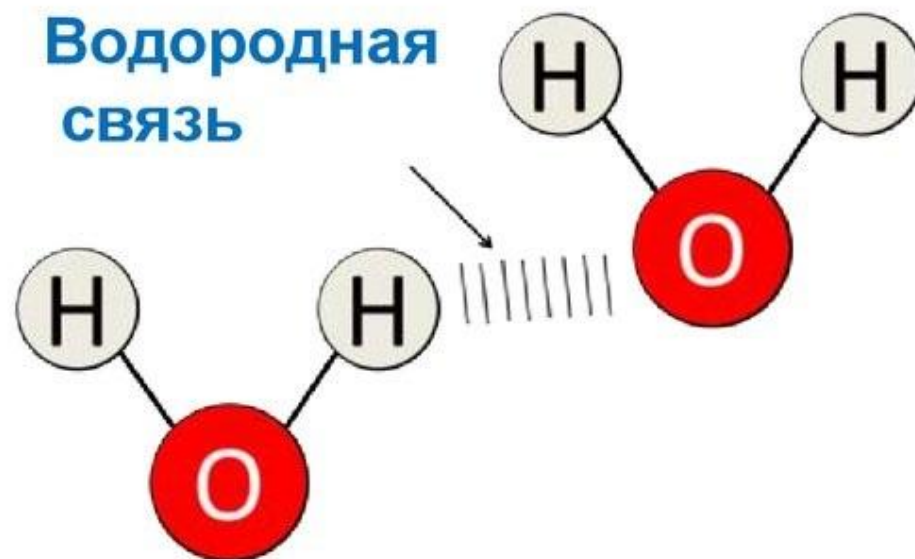
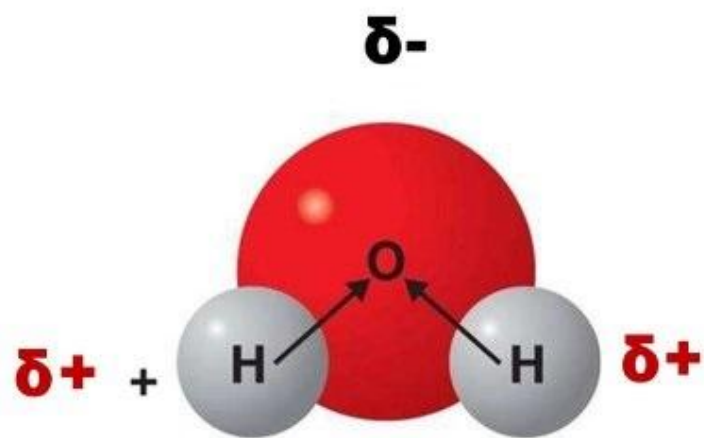


Эта химическая связь обусловлена взаимодействием электронного газа (валентных электронов) *в металлах* с остовом (скелетом) из положительно заряженных ионов кристаллической решетки

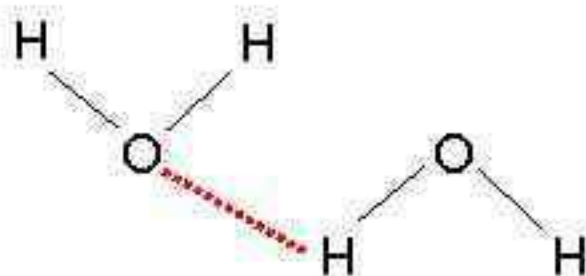


# Водородная связь

Это связь между положительно заряженным атомом водорода одной молекулы и отрицательно заряженным атомом другой молекулы




**Межмолекулярная** водородная связь – возникает между разными молекулами.



**Внутримолекулярная** водородная связь – возникает внутри одной молекулы.



**Наличие водородной связи обуславливает физические и химические свойства вещества - высокие температуры плавления и кипения, хорошую растворимость, высокую испаряемость. Связь слабая и легко рвётся, но множество таких связей способно породить силу, на которой, в буквальном смысле, держится всё живое. Соединения с водородной связью - спирты, карбоновые кислоты, амины, аминокислоты, белки, вода, аммиак, фтороводород**

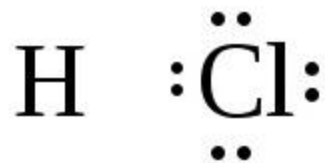


# Формулы

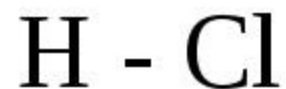
молекулярные



электронные



структурные





# Структурная формула -

*это графическое изображение химического строения молекулы вещества, в котором показывается порядок связи атомов, их геометрическое расположение. Кроме того, она наглядно показывает валентность атомов, входящих в ее состав*

## Алгоритм составления структурной формулы по молекулярной формуле вещества

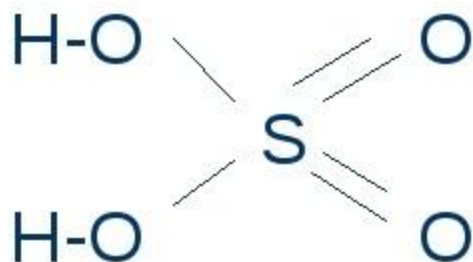
IV II

CO<sub>2</sub>

O=C=O

I VI II

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



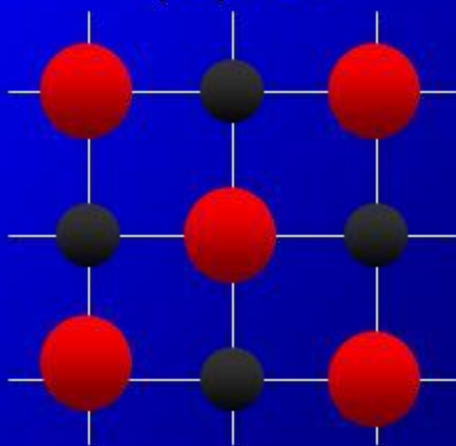
число линий - означает валентность данного элемента

# Твердые вещества



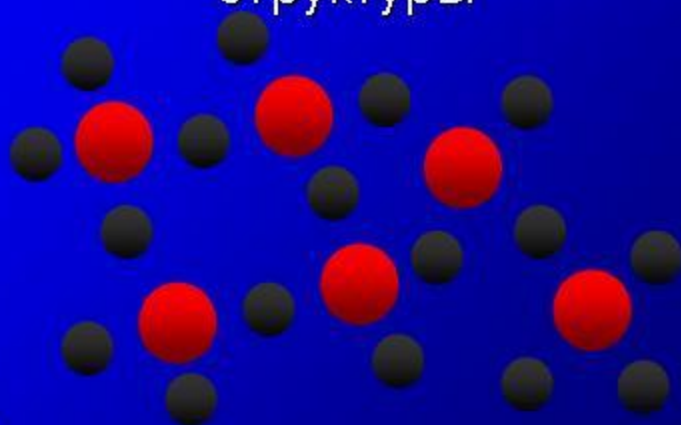
## Кристаллические

(греч. *krystallos* – лед, горный хрусталь) – твердые тела правильной симметричной многогранной формы

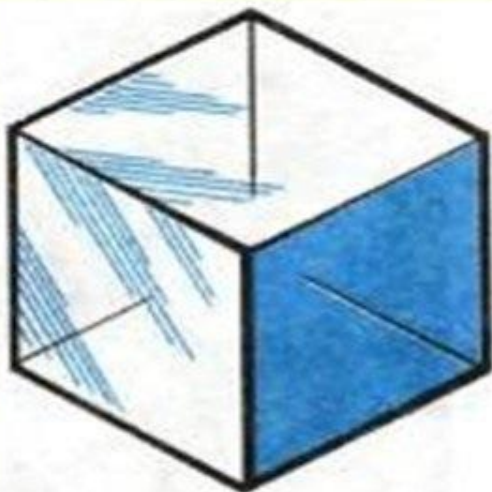
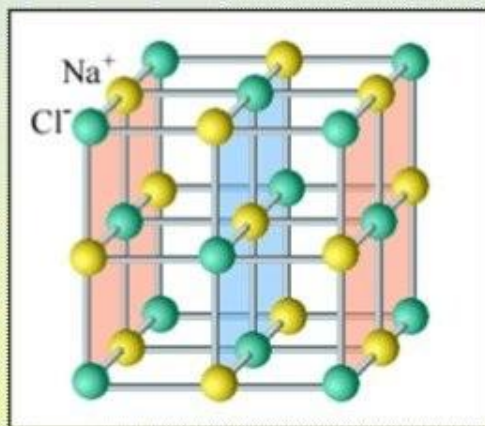


## Аморфные

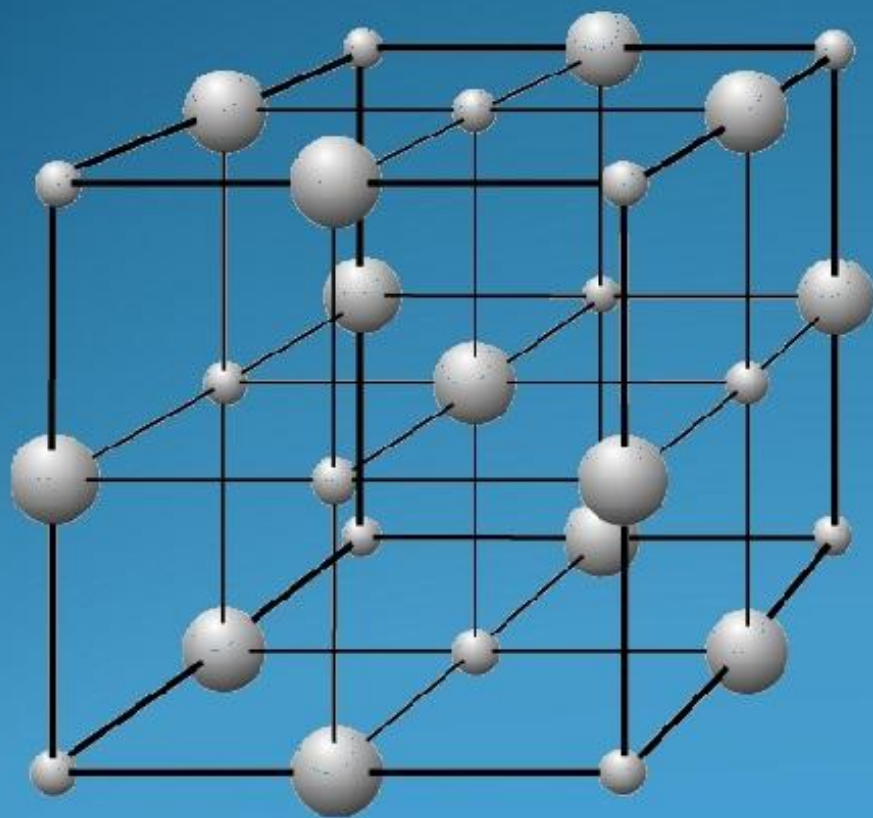
(греч. *a* – частица отрицания, *morphe* – вид, форма) – вещества, не имеющие кристаллической структуры



Кристаллы - это твёрдые тела, атомы или молекулы которых занимают определённые, упорядоченные положения в пространстве



# Кристаллическая решётка -



это совокупность точек пространства, в которых располагаются частицы, образуя кристалл

# Типы кристаллических решеток

характеристики	Тип решетки			
	атомная	ионная	молекулярная	металлическая
Вид частиц в узлах решетки	Атомы	Ионы катионы анионы	Молекулы	Атомы или катионы металлов
Характер химической связи между частицами	Ковалентная	Ионная	Силы межмолекулярного взаимодействия	Металлическая связь
Прочность связи	Очень прочная	Прочная	Слабая	Разной прочности
Отличительные свойства веществ	Твердые тугоплавкие, нелетучие, нерастворимы в воде	Твердые, тугоплавкие, нелетучие, растворимы в воде (многие)	Хрупкие, легкоплавкие, при обычных условиях часто – жидкости или газы	Металлический блеск, хорошие электро- и теплопроводность, ковкость, пластичность
Примеры веществ	Кремний, алмаз	Поваренная соль, основания, хлорид кальция	Йод, лед «сухой лед»	Медь, железо, золото