

**Типы химической связи  
и  
кристаллических решеток**

**Химическая связь -  
взаимодействие атомов  
которое осуществляется путем обмена  
электронами или переходом электронов от  
одного атома к другому**

# Химическая связь

- ионная

- ковалентная

- металлическая

- водородная




# **Характеристика ковалентной связи**

***Энергия связи* - энергия,  
которую необходимо затратить  
на разрыв этой связи**

# ***Длина связи* - расстояние между ядрами связанных атомов**

- ✓ чем меньше длина связи и больше энергия связи, тем связь прочнее;
- ✓ энергия связи тем больше, чем меньше длина связи;
- ✓ длина связи тем меньше, чем больше степень перекрывания электронных облаков и чем больше кратность связи



# **Свойства различных видов химической связи**

# Ковалентная связь

- ✓ насыщаемость - способность атома образовывать ограниченное число ковалентных связей;
- ✓ направленность - определённая ориентация связей в пространстве;
- ✓ поляризуемость - способность электронов в молекуле (или атоме) смещаться под действием внешнего электрического поля




# Ионная связь

- ✓ ненасыщаемость;
- ✓ ненаправленность.

# Ионная связь

- ✓ ненаправленность;
- ✓ делокализованный характер.



# **Характеристика видов химической СВЯЗИ**

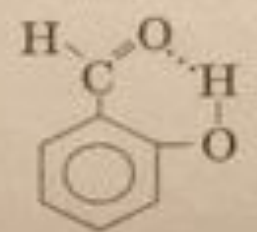
## Виды химической связи

Ионная	Ковалентная		Металлическая	Водородная
	полярная	неполярная		
<i>1. Природа связанных химических элементов</i>				
Типичные металлы и типичные неметаллы — элементы, существенно отличающиеся электроотрицательностью	Атомы разных неметаллов или металла и неметалла — элементы, несущественно отличающиеся электроотрицательностью	Одинаковые атомы неметаллов — элементы с одинаковой электроотрицательностью	Металлы	Водородосодержащие группы и электроотрицательные атомы, входящие в состав этой же или другой молекулы
<i>2. Способ образования химической связи</i>				
Передача электронов более электроотрицательному атому, электростатическое взаимодействие (притяжение) разноименно заряженных ионов	Образование общих электронных пар, связывающих ядра атомов (с помощью обменного или донорно-акцепторного механизма)		Обобществление электронов и свободное перемещение их в поле ядер атомов металлов	Взаимопритяжение атомов водорода ( $\delta+$ ) и атомов F, O, N ( $\delta-$ )

**Виды химической связи**

Ионная	Ковалентная		Металлическая	Водородная
	полярная	неполярная		

*3. Механизм образования связи (схема)*


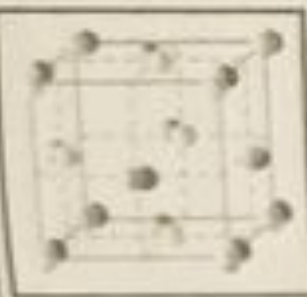
$\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} : \rightarrow$ $\rightarrow \text{Na}^+ [ : \ddot{\text{Cl}} : ]^-$	$\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} : \rightarrow \text{H}^{\delta+} : \text{Cl}^{\delta-}$ <p align="center">обменный механизм</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{N} : \text{H} + \text{H}^+ \rightarrow \\ \vdots \\ \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{N} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \right]^+ \end{array}$ <p align="center">донорно-акцепторный механизм (все связи равноценны)</p>	$\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H} : \text{H}$	$\text{Me}^0 \rightleftharpoons \text{Me}^{n+} + n\bar{e}$	<p align="center">Межмолекулярная связь</p> $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \dots \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \quad \text{H} \dots \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p align="center">Внутримолекулярные связи</p> 
---	---	---	--	--

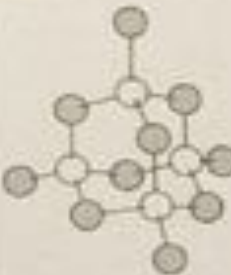
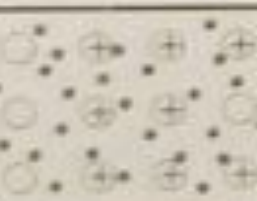
*4. Структурные элементы кристаллической решётки вещества*

Ионы	1. Атомы		Положительно заряженные ионы, атомы металла, относительно свободные электроны («электронный газ»)	Молекулы
	$\text{SiO}_2, \text{SiC}$	$\text{C}, \text{Si}, \text{B}$		
	2. Молекулы			
	$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2, \text{I}_2, \text{S}_8$		

**Виды химической связи**

Ионная	Ковалентная		Металлическая	Водородная
	полярная	неполярная		
<i>5. Тип кристаллической решётки</i>				
Ионная	(1) Атомная (2) Молекулярная		Металлическая	Молекулярная
<i>6. Физические свойства веществ</i>				
Высокая твёрдость, тугоплавкость, нелетучесть. Растворы и расплавы электропроводны	(1) Нелетучесть, тугоплавкость, высокая твёрдость. (2) Летучесть, невысокая твёрдость, низкие $t_{пл}$ и $t_{кип}$		Пластичность, металлический блеск, высокие теплопроводность и электропроводность	Увеличивается плотность вещества, растут $t_{пл}$ и $t_{кип}$
<i>7. Примеры веществ</i>				
Галогениды щелочных и щёлочно-земельных металлов, другие соли ( $Na_2^+SO_4^{2-}$ , $NH_4^+NO_3^-$ и т. д.)	(1) Кварц $SiO_2$ , карбид кремния $SiC$ . (2) Углекислый газ $CO_2$ , вода $H_2O$ , органические вещества	(1) Алмаз $C$ , кремний $Si$ , бор $B$ . (2) Белый фосфор $P_4$ , кристаллическая сера $S_8$ , иод $I_2$ ; кислород $O_2$ , азот $N_2$ , инертные газы	Металлы, сплавы	1. Межмолекулярная (вода, аммиак, фтороводород, спирты, карбоновые кислоты). 2. Внутримолекулярная — белки, нуклеиновые кислоты

Тип КР	Характеристика КР	Тип связи между частицами	Пример вещества	Свойства веществ
<p data-bbox="45 282 267 335">Ионная</p> 	<p data-bbox="356 235 1210 714">В узлах КР находятся ионы. Энергия связи между частицами велика. Электростатические силы, действующие между ионами, не имеют направленности, поэтому ионы стремятся образовать структуру с плотной упаковкой</p>	Ионная	Соли металлов и аммония, оксиды металлов, основания ( $K_2CO_3$ , $NaOH$ , $CaO$ , $NH_4Cl$ )	Твёрдые, тугоплавкие. В расплавах или в растворах проводят электрический ток
<p data-bbox="63 863 293 978">Молекулярная</p> 	<p data-bbox="369 763 1223 1399">В узлах КР находятся молекулы. Молекулы связаны в кристалле слабыми межмолекулярными силами, которые не имеют направленности. Поэтому молекулы, близкие к сферической форме, стремятся образовать кристаллы с плотной упаковкой (за исключением веществ, у которых возможно образование межмолекулярной водородной связи)</p>	Ковалентная		Твёрдые, легкоплавкие вещества, жидкие или газообразные, растворимые или плохо растворимые в воде, диэлектрики и обладают низкой теплопроводностью
		полярная	Водородные соединения неметаллов, кислоты, оксиды неметаллов; органические вещества	
		неполярная	$O_2$ , $N_2$ , $H_2$ , $Hal_2$ , $S$ , $P_4$ — простые вещества, неметаллы	

Тип КР	Характеристика КР	Тип связи между частицами	Пример вещества	Свойства веществ
<p data-bbox="25 328 254 371">Атомная</p> 	<p data-bbox="331 328 1146 671">В узлах КР находятся отдельные атомы. Энергия ковалентных связей высока. Не характерно образование плотных упаковок из-за направленности ковалентной связи</p>	<p data-bbox="1401 257 1758 299" style="text-align: center;">Ковалентная</p> <p data-bbox="1223 357 1452 456">неполярная</p> <p data-bbox="1223 585 1452 628">полярная</p>	<p data-bbox="1528 357 1936 456">С (алмаз), Si, B, Ge</p> <p data-bbox="1554 585 1911 628">SiO<sub>2</sub>, SiC, BN</p>	<p data-bbox="2012 328 2497 656">Твёрдые, тугоплавкие, нерастворимые в воде вещества, диэлектрики или полупроводники</p>
<p data-bbox="25 942 254 1042">Металлическая</p> 	<p data-bbox="331 856 1146 1356">В узлах КР находятся катионы и атомы металлов, между которыми движутся делокализованные электроны. Металлическая связь не имеет направленности, поэтому для металлов характерны структуры плотной упаковки. Энергия связи сравнительно высока</p>	<p data-bbox="1223 1056 1452 1156" style="text-align: center;">Металлическая</p>	<p data-bbox="1528 1028 1936 1185">Все металлы, сплавы и интерметаллиды</p>	<p data-bbox="2012 871 2497 1313">Твёрдые (кроме ртути), легко- или тугоплавкие вещества, проводят электрический ток и тепло, в основном пластичны</p>



**Спасибо за внимание!**



Желаю  
хорошего Денёчка!

