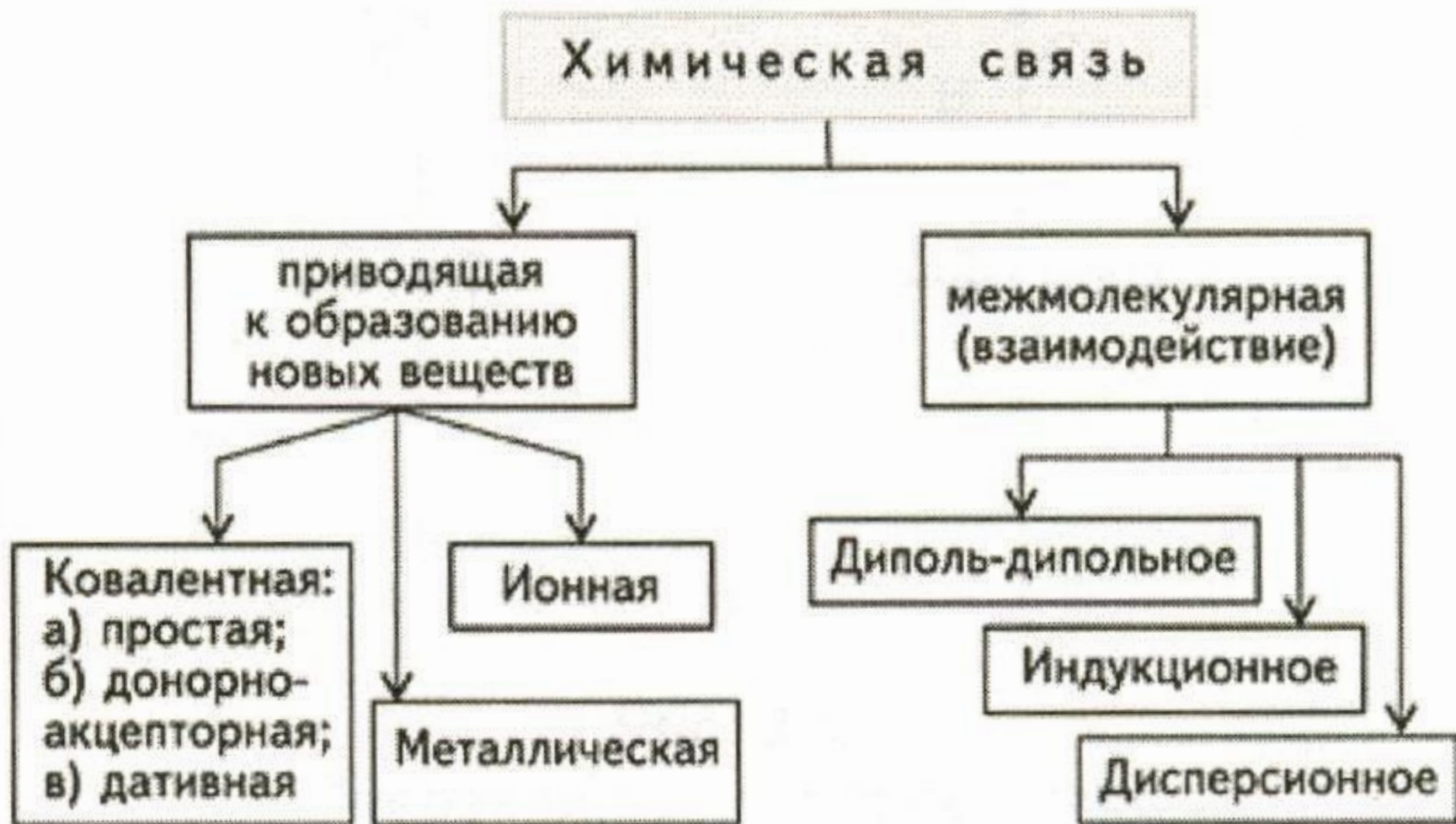


# Типы химической связи

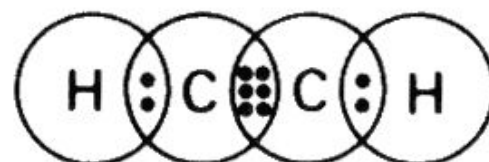
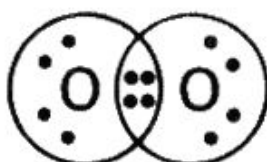
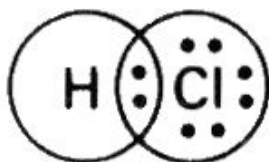
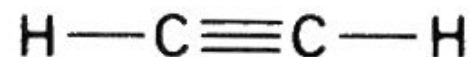
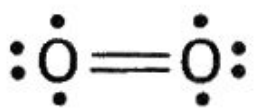
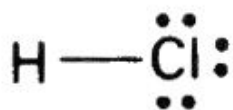


# Ковалентная связь

1916 г. – теория Льюиса

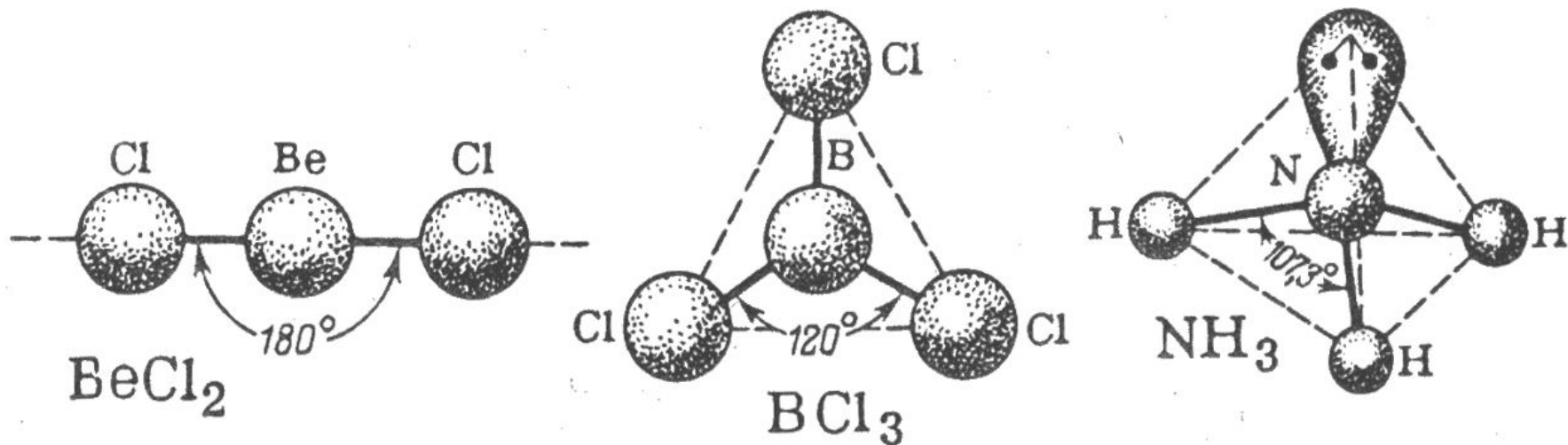
Химическая связь – результат образования общей электронной пары между двумя атомами.

Правило октета



# Валентный угол

угол, образованный линиями, соединяющими центры атомов



Структура молекулы = Длины связей + Валентные углы

# Энергия, длина, кратность связи

	H F	H Cl	H Br	H I
Длина связи, пм	92	127	141	162
Энергия связи, кДж/моль	565	431	364	217

Связь	Энергия
C – C	343
C = C	615
C ≡ C	812

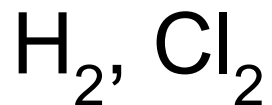
Связь	Энергия
C – O	351
C = O	711
C ≡ O	1059

# Полярность ковалентной связи

Связь



Ковалентная  
неполярная



Ковалентная  
полярная



# ДИПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ

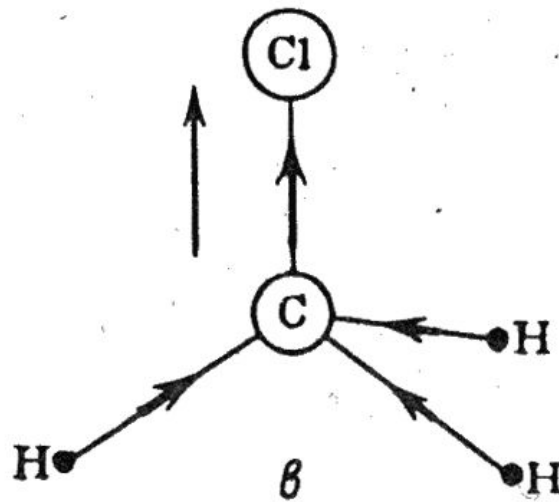
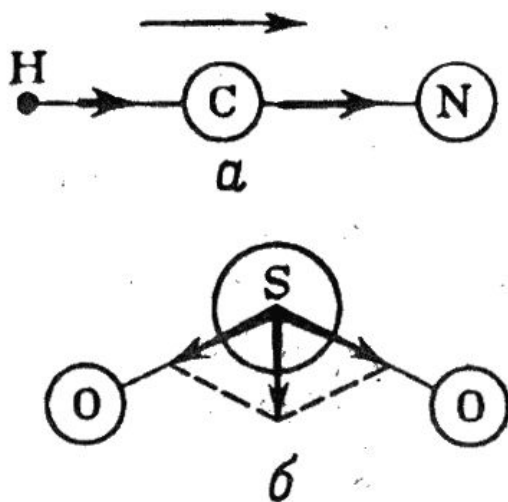
**Диполь** – электронейтральная система, в которой центры положительного и отрицательного зарядов находятся на определенном расстоянии друг от друга ( $l$ ).

**Дипольный момент** (вектор).

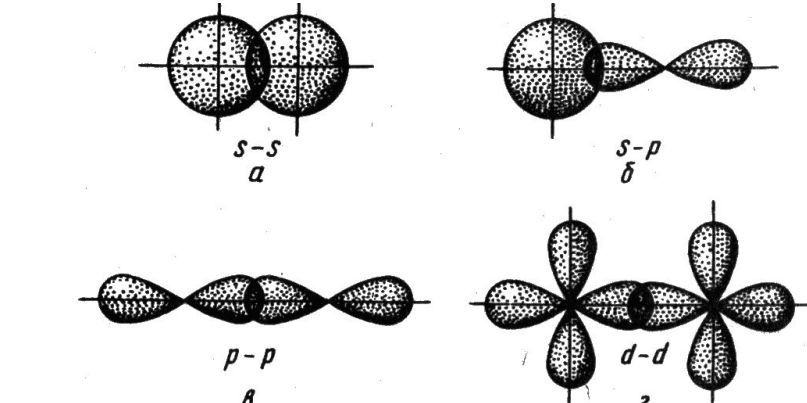
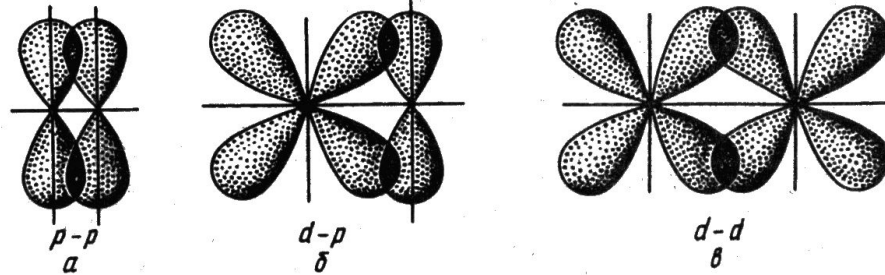
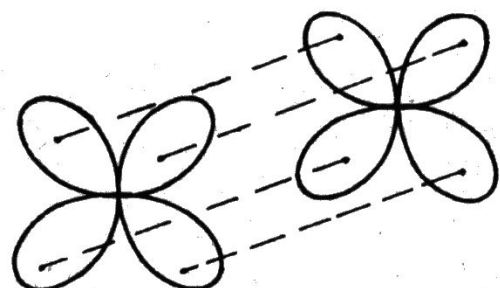
$$\mu =$$

$$q \cdot l$$

**Дипольный момент молекулы** равен векторной сумме дипольных моментов всех связей в молекуле.



# Типы ковалентной связи

<p><b>σ-связь</b></p>	<p>По оси, соединяющей ядра атомов.</p> <p>s-s, s-p, p-p, d-d, d-s облака</p>	 <p>The diagrams illustrate four types of sigma bond formation: 1) s-s overlap (labeled 'a'), showing two spherical s-orbitals overlapping along the x-axis. 2) s-p overlap (labeled 'b'), showing a spherical s-orbital overlapping with a dumbbell-shaped p-orbital along the x-axis. 3) p-p overlap (labeled 'b'), showing two dumbbell-shaped p-orbitals overlapping along the x-axis. 4) d-d overlap (labeled 'z'), showing two d-orbitals overlapping along the x-axis.</p>
<p><b>π-связь</b></p>	<p>Перекрывание по обе стороны от линии, соединяющей ядра атомов.</p> <p>p-p, p-d, d-d – облака</p>	 <p>The diagrams illustrate three types of pi bond formation: 1) p-p overlap (labeled 'a'), showing two dumbbell-shaped p-orbitals overlapping side-by-side along the x-axis. 2) d-p overlap (labeled 'b'), showing a d-orbital overlapping with a p-orbital side-by-side along the x-axis. 3) d-d overlap (labeled 'b'), showing two d-orbitals overlapping side-by-side along the x-axis.</p>
<p><b>δ-связь</b></p>	<p>Перекрывание всех лепестков d-орбиталей</p>	 <p>The diagram shows the formation of a delta bond through the overlap of four d-orbitals. Two d-orbitals are shown on the left, and two on the right, with dashed lines indicating the overlap of their lobes to form a bond.</p>

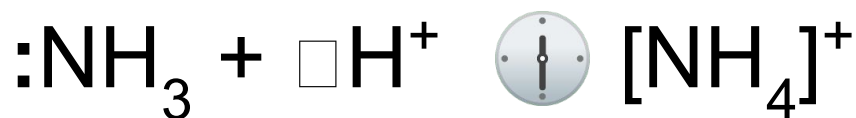
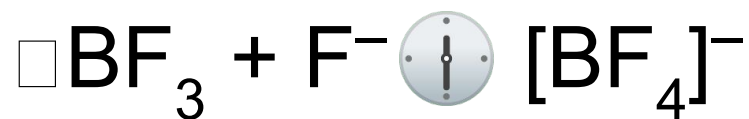
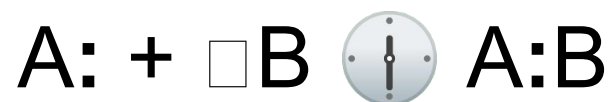
# Механизмы образования связи



Обменный



Донорно-акцепторный



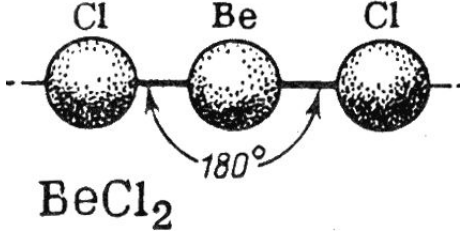
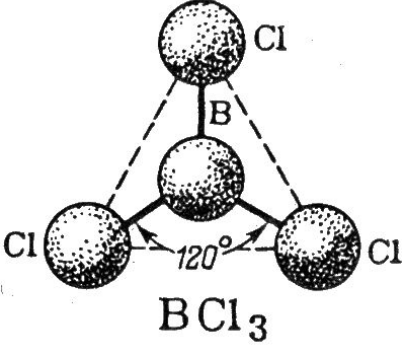
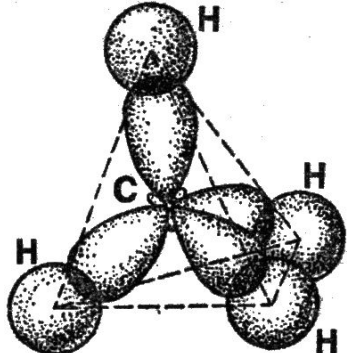


# Гибридизация

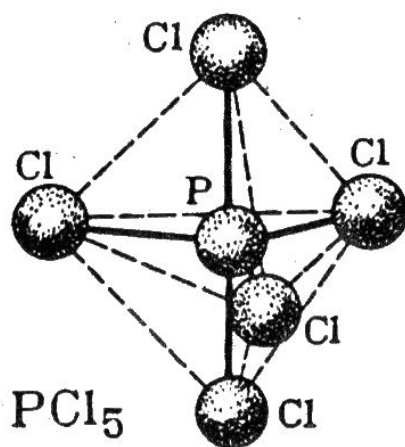
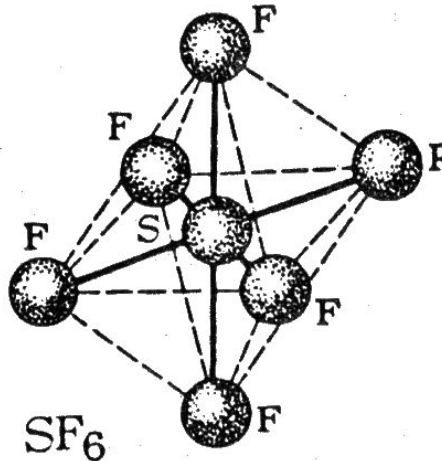
выравнивание электронных облаков по форме и энергии с образованием гибридных орбиталей

гибридизация	валентный угол	конфигурация молекулы	примеры
sp-, dp-	180°	линейная 	BeHal <sub>2</sub> , ZnHal <sub>2</sub> CdHal <sub>2</sub> , HgHal <sub>2</sub>
sp <sup>2</sup> -, dp <sup>2</sup> -, sd <sup>2</sup> -	120°	плоский треугольник 	BHal <sub>3</sub> , B(OH) <sub>3</sub>
sp <sup>3</sup> -, sd <sup>3</sup> -	109,4°	тетраэдр 	CH <sub>4</sub> , SiH <sub>4</sub>

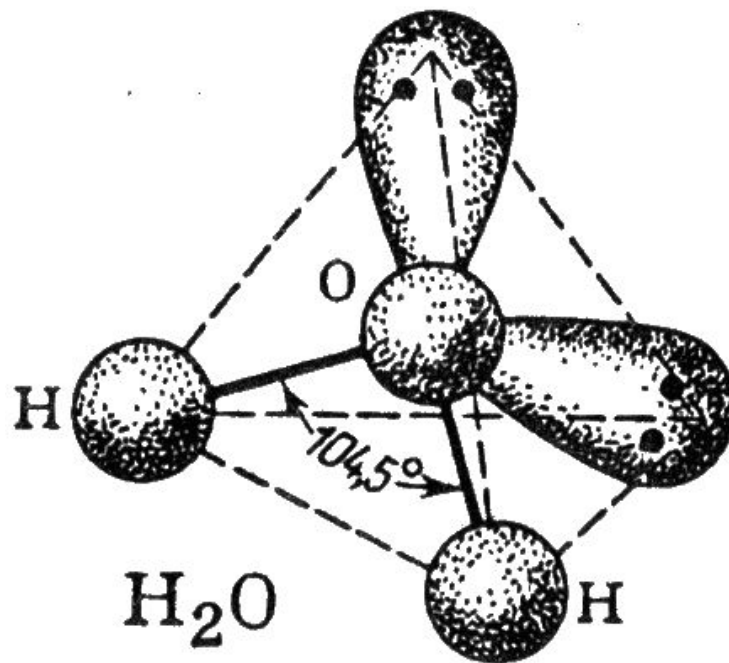
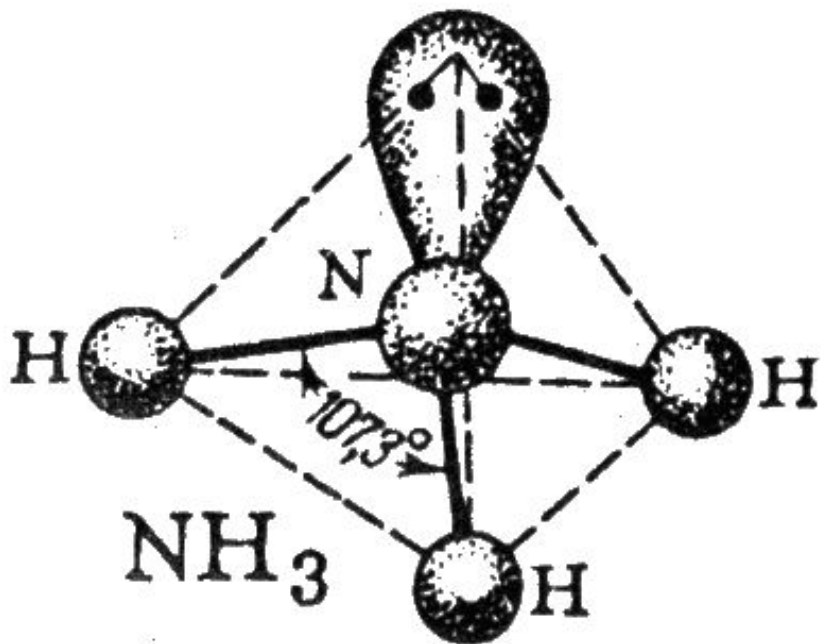
# Конфигурации молекул

число эл. пар	конфигурация	примеры
2	линейная $sp$	 <p>Diagram illustrating the linear configuration of <math>BeCl_2</math>. The central Beryllium (Be) atom is bonded to two Chlorine (Cl) atoms, forming a straight line. The bond angle is labeled as <math>180^\circ</math>. The chemical formula <math>BeCl_2</math> is written below the diagram.</p>
3	тригональная $sp^2$	 <p>Diagram illustrating the trigonal planar configuration of <math>BCl_3</math>. The central Boron (B) atom is bonded to three Chlorine (Cl) atoms, forming a flat triangle. The bond angle between the Cl-B-Cl bonds is labeled as <math>120^\circ</math>. The chemical formula <math>BCl_3</math> is written below the diagram.</p>
4	тетраэдр $sp^3$	 <p>Diagram illustrating the tetrahedral configuration of <math>CH_4</math>. The central Carbon (C) atom is bonded to four Hydrogen (H) atoms, forming a tetrahedron. The chemical formula <math>CH_4</math> is written below the diagram.</p>

# Конфигурации молекул

число эл. пар	конфигурация	примеры
5	тригональная бипирамида $sp^3d$	 <p>PCl<sub>5</sub></p>
6	октаэдр $sp^3d^2$	 <p>SF<sub>6</sub></p>

# Наличие неподеленной электронной пары



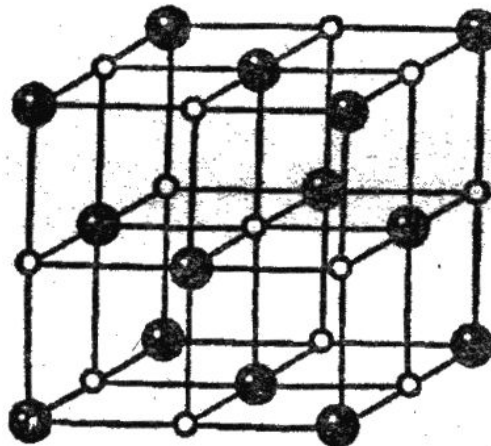
# Ионная связь

электростатическое взаимодействие,  
которое осуществляется между ионами



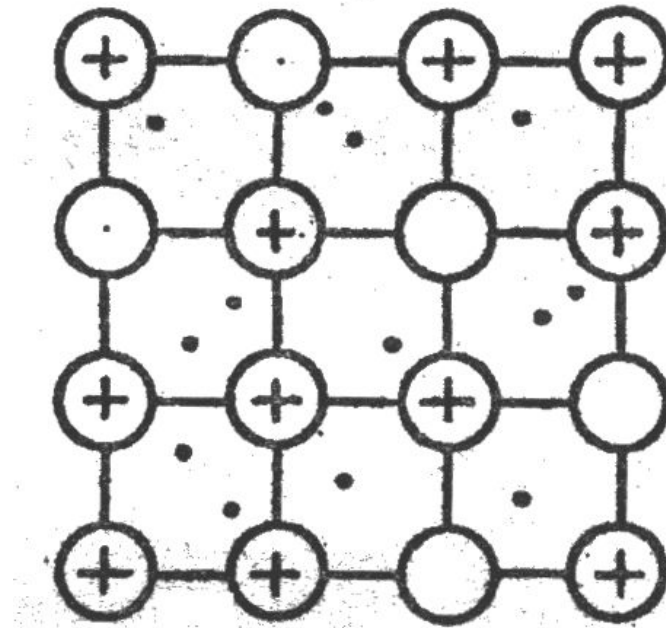
ненаправленность

ненасыщаемость



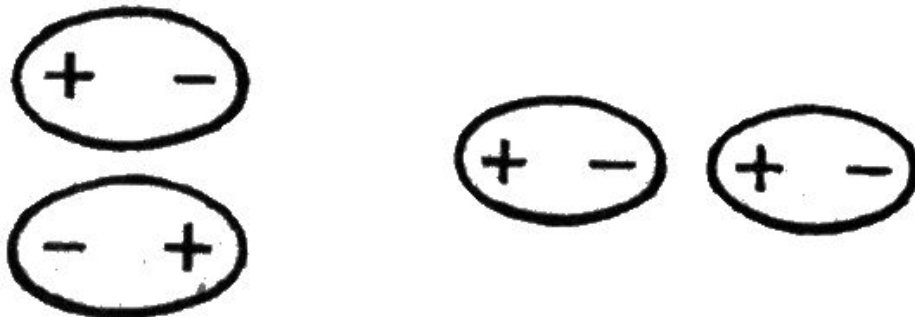
# Металлическая связь

связь между всеми положительно заряженными ионами металлов и свободными электронами в кристаллической решетке металлов

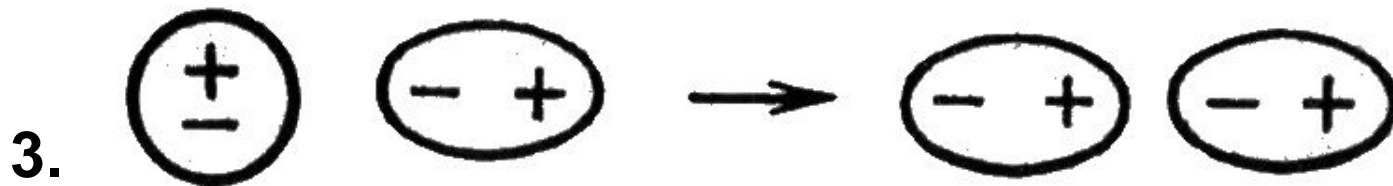


# Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса)

## 1. Диполь-дипольное (ориентационное)



## 2. индукционное



# Водородная связь

взаимодействие между двумя электроотрицательными атомами одной или разных молекул посредством атома водорода: A-H ... B

$E_{\text{св}}$  15-40 кДж/моль

