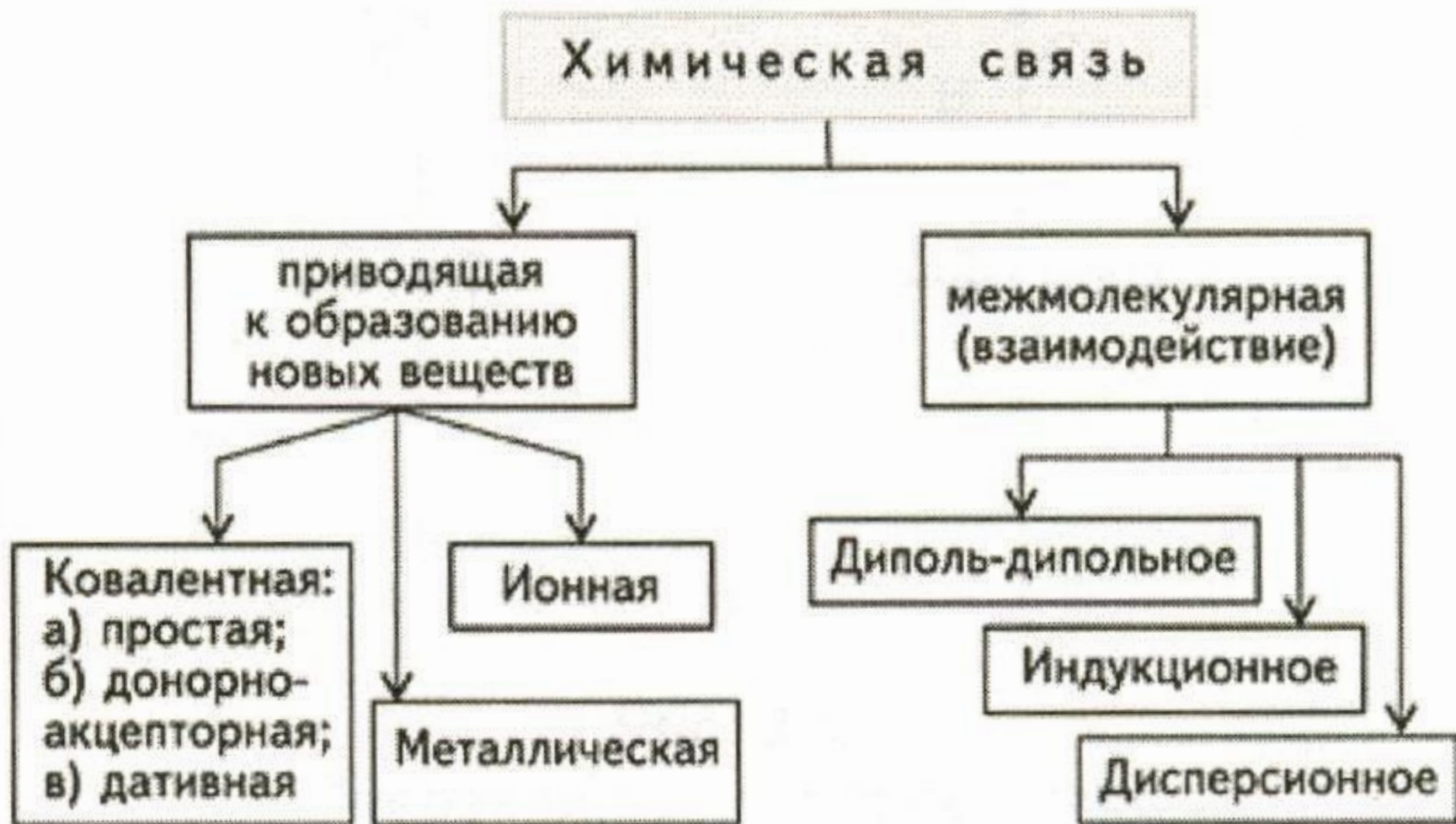


Типы химической связи

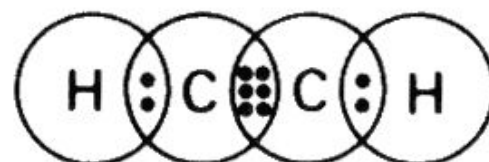
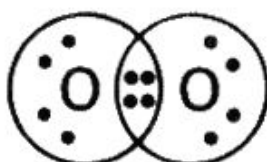
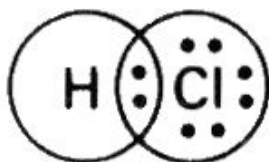
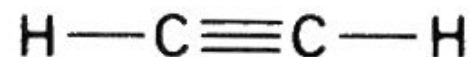
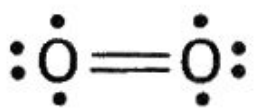
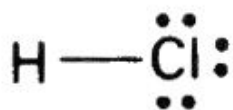


Ковалентная связь

1916 г. – теория Льюиса

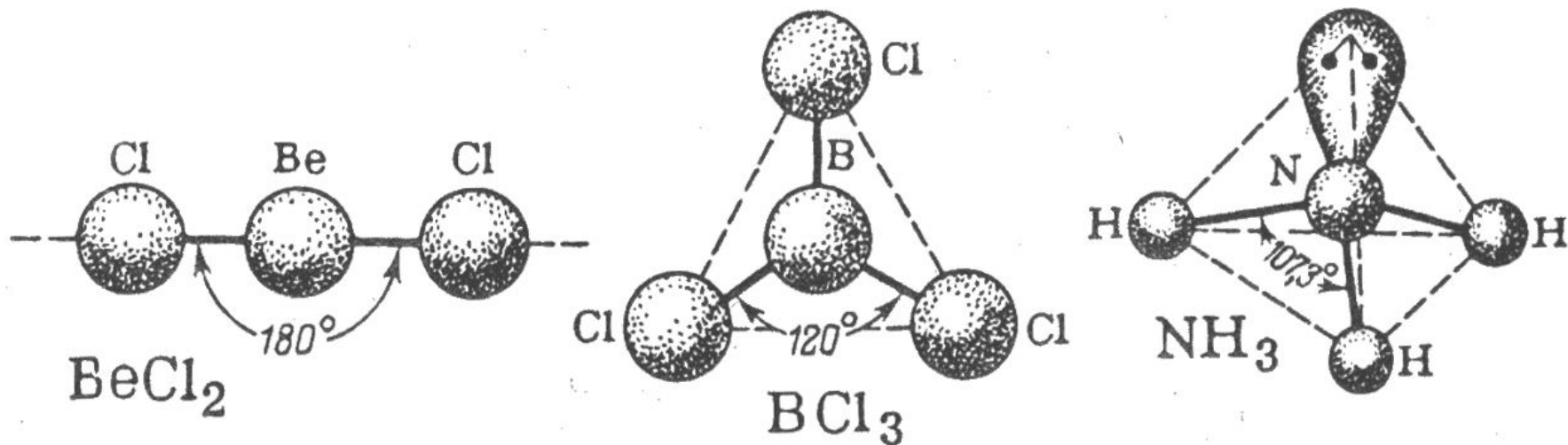
Химическая связь – результат образования общей электронной пары между двумя атомами.

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 |

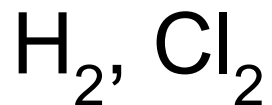
| Связь | Энергия |
|-------|---------|
| C – O | 351 |
| C = O | 711 |
| C ≡ O | 1059 |

Полярность ковалентной связи

Связь



Ковалентная
неполярная



Ковалентная
полярная

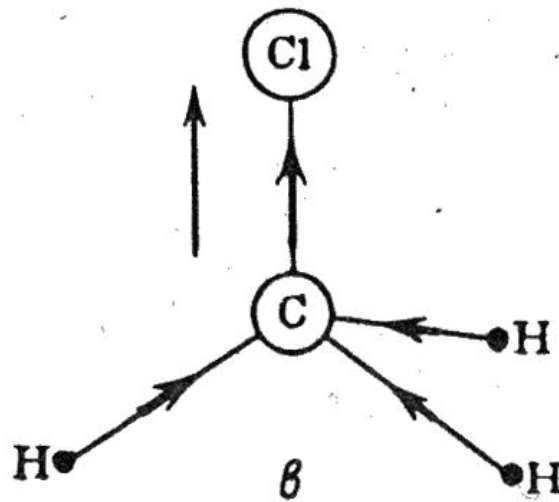
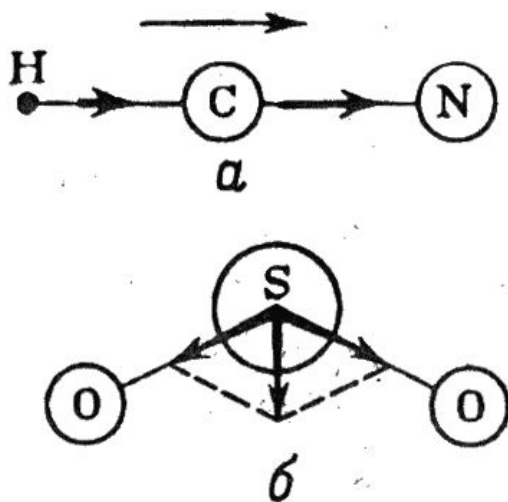


ДИПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ

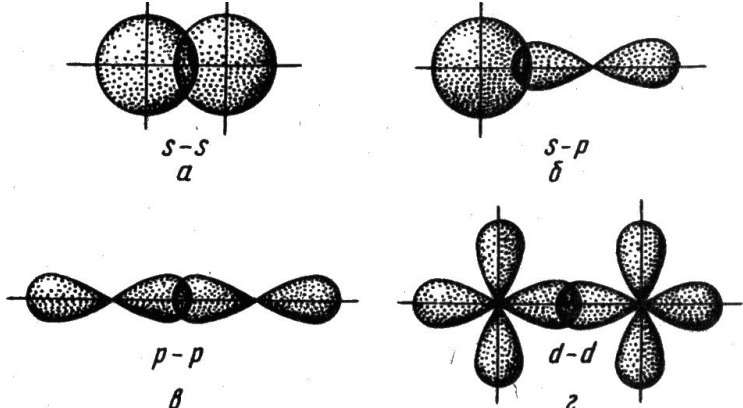
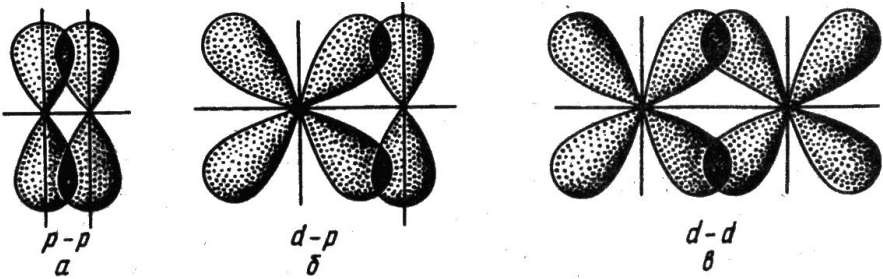
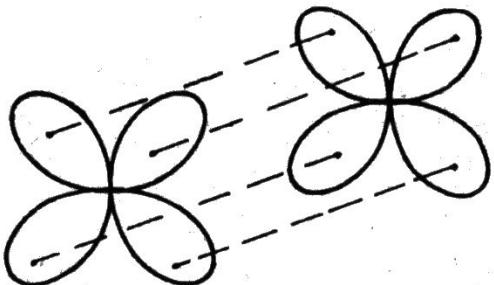
Диполь – электронейтральная система, в которой центры положительного и отрицательного зарядов находятся на определенном расстоянии друг от друга (l).

Дипольный момент (вектор). $\mu =$

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



Типы ковалентной связи

| | | |
|-----------------------|---|--|
| <p>σ-связь</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 complex d-orbitals overlapping along the x-axis.</p> |
| <p>π-связь</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 dumbbell-shaped p-orbital overlapping with a complex d-orbital side-by-side along the x-axis. 3) d-d overlap (labeled 'b'), showing two complex d-orbitals overlapping side-by-side along the x-axis.</p> |
| <p>δ-связь</p> | <p>Перекрывание всех лепестков d-орбиталей</p> |  <p>The diagram shows two d-orbitals overlapping such that all four lobes of each orbital interact, forming a delta bond. Dashed lines indicate the alignment of the orbitals.</p> |

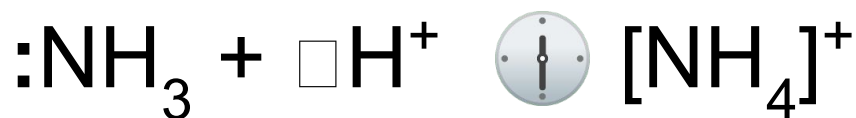
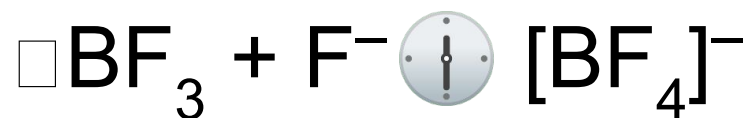
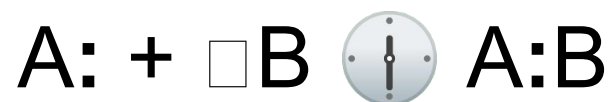
Механизмы образования связи



Обменный



Донорно-акцепторный

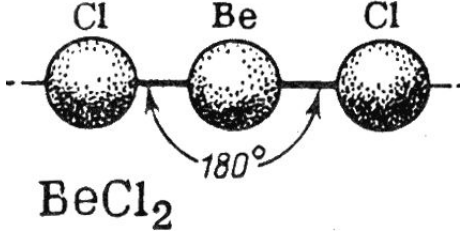
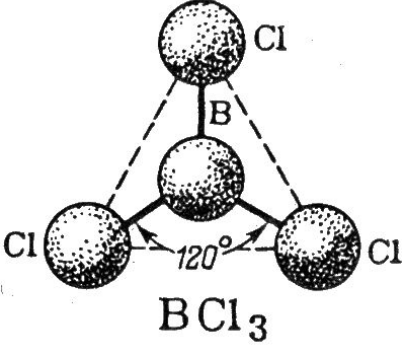
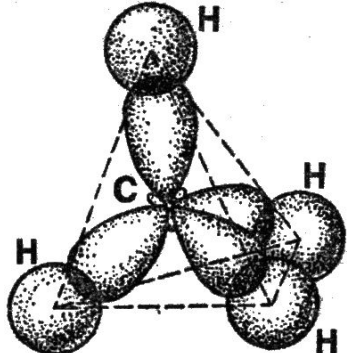


Гибридизация

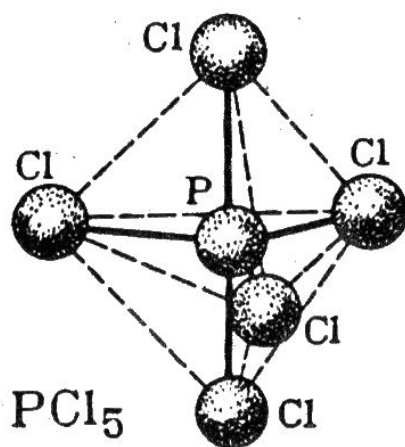
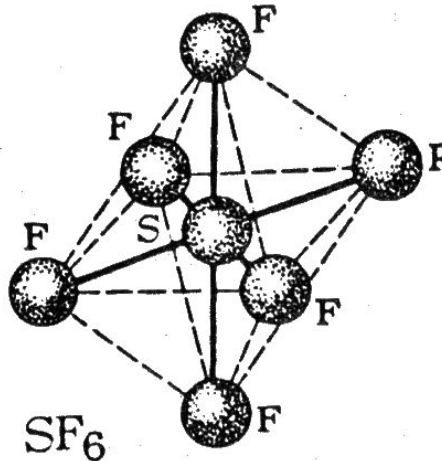
выравнивание электронных облаков по форме и энергии с образованием гибридных орбиталей

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

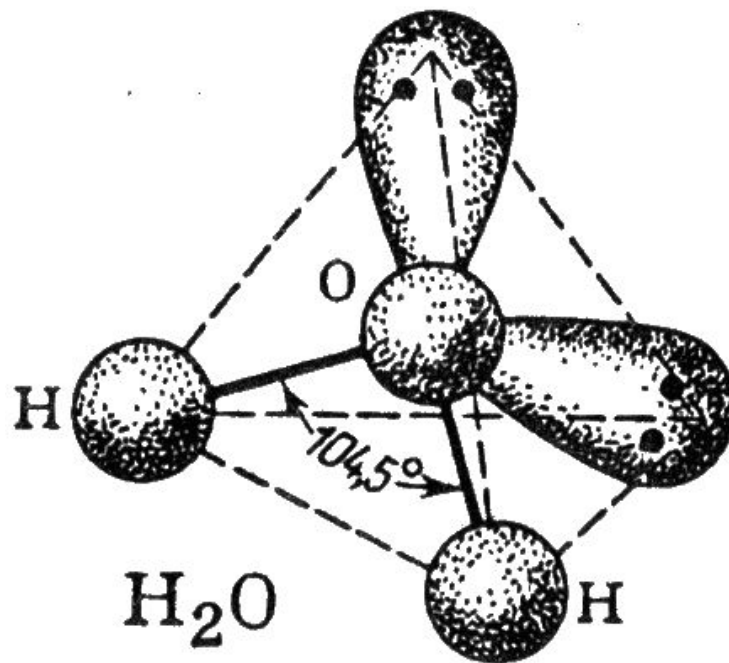
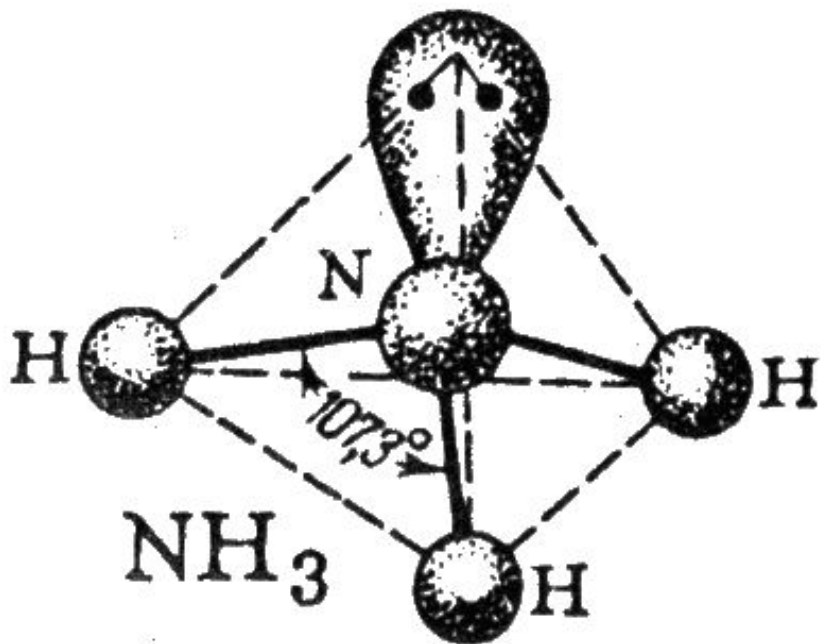
Конфигурации молекул

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

Конфигурации молекул

| число эл. пар | конфигурация | примеры |
|---------------|---------------------------------------|---|
| 5 | тригональная бипирамида sp^3d |  <p>PCl_5</p> |
| 6 | октаэдр sp^3d^2 |  <p>SF_6</p> |

Наличие неподеленной электронной пары



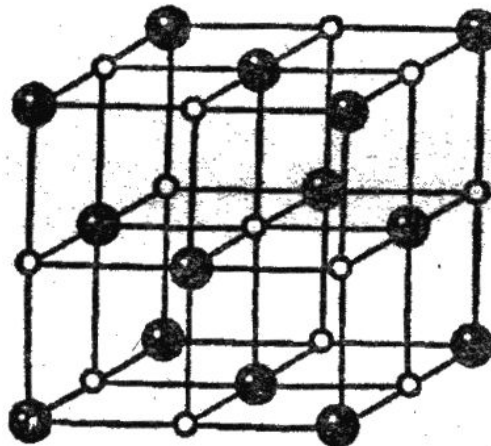
Ионная связь

электростатическое взаимодействие,
которое осуществляется между ионами



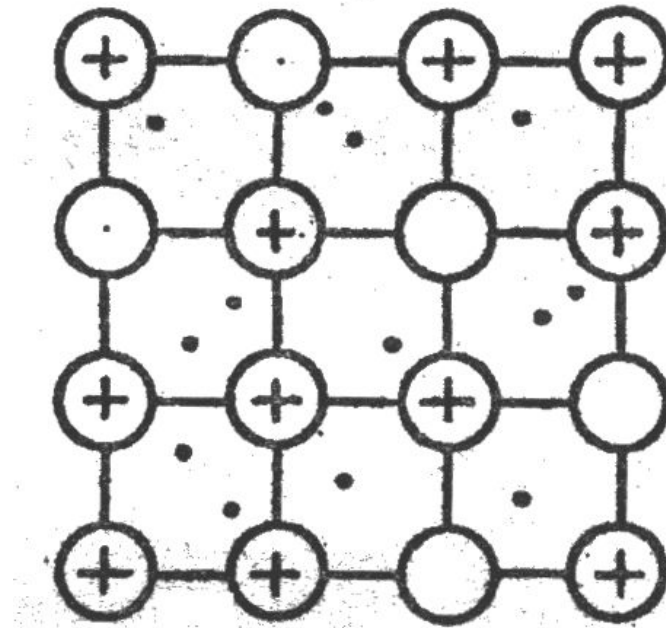
ненаправленность

ненасыщаемость



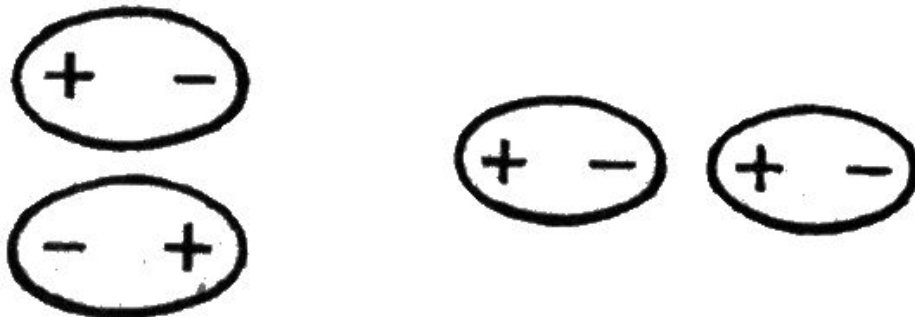
Металлическая связь

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

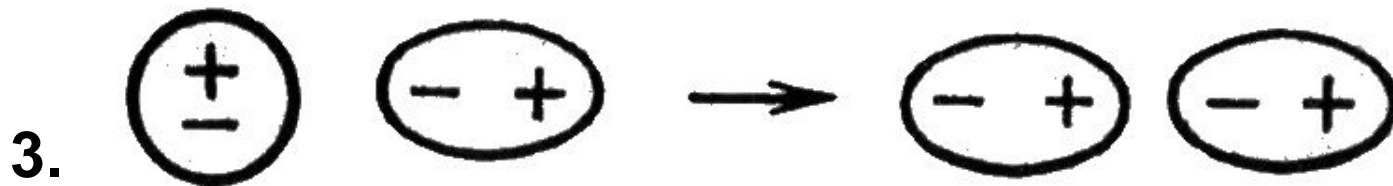


Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса)

1. Диполь-дипольное (ориентационное)



2. индукционное



3.



Водородная связь

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

$E_{\text{св}}$ 15-40 кДж/моль

