

Химическая связь

Химическая связь – связь между атомами в молекуле или молекулярном соединении, возникающая в результате переноса электронов с одного атома на другой, либо обобществления электронов для обоих атомов.

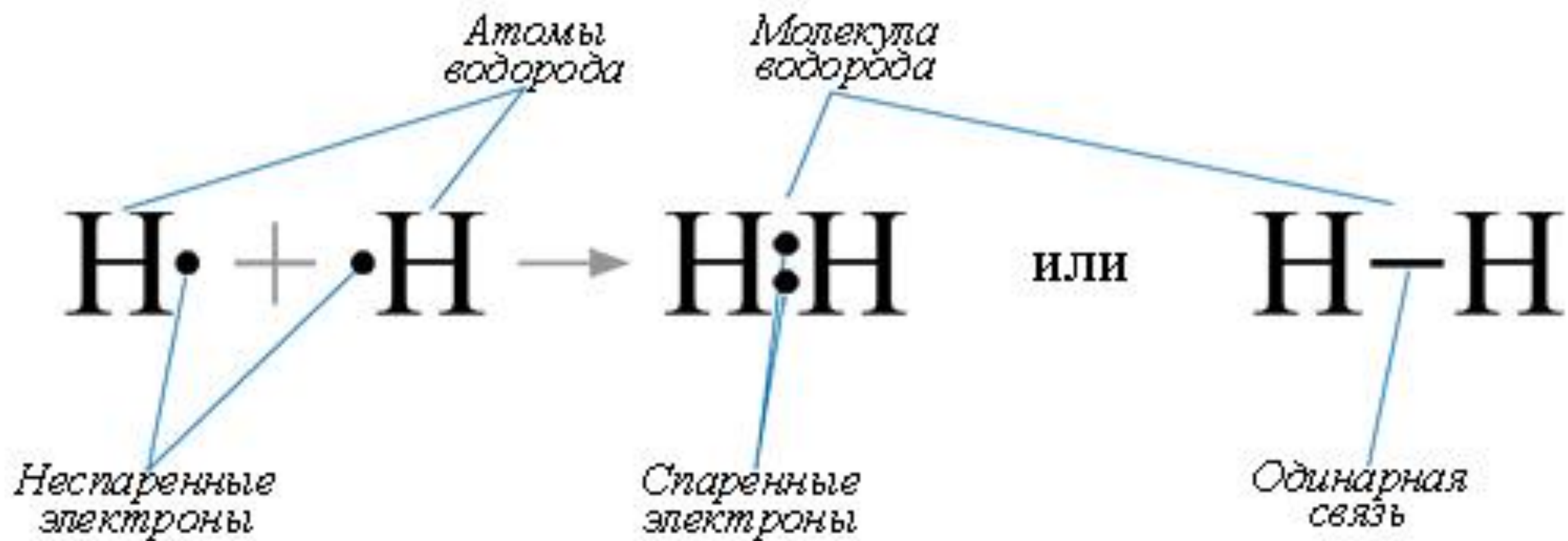
Различают несколько типов химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.

Ковалентная связь

(лат. *co* – совместно + *valens* – имеющий силу)

Ковалентная связь – это связь образованная парой электронов, принадлежащих одновременно двум атомам.

Ковалентной связью соединены атомы в молекулах простых веществ (Cl_2 , Br_2 , O_2), органических веществ (C_2H_2), а также, в общем случае, между атомами **неметалла** и другого **неметалла** (NH_3 , H_2O , HBr).



Виды ковалентной связи

По положению
электронной пары

полярная

неполярная

По способу перекрывания
электронных облаков

σ -связь

π -связь

δ -связь

Неполярная ковалентная связь

Если атомы, образующие ковалентную связь, имеют одинаковые значения электроотрицательности, то связь между ними называется **ковалентной неполярной связью**. В таких молекулах нет "полюса" – электронная плотность распределяется равномерно. Примеры: Cl_2 , O_2 , H_2 , N_2 , I_2 .

У неполярной ковалентной связи электронное облако, образованное общей парой электронов, т. е. электронное облако связи, распределяется в пространстве симметрично относительно ядер обоих атомов.

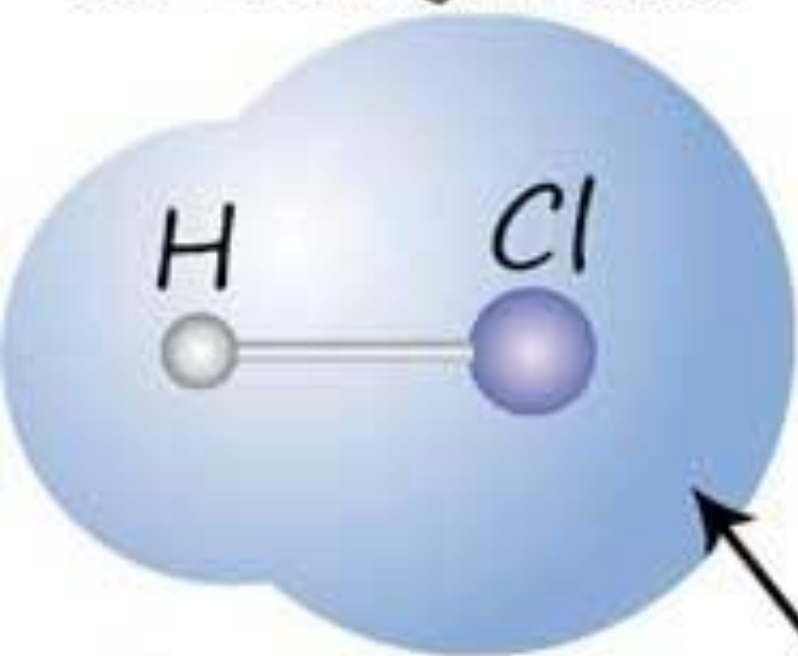
Полярная ковалентная связь

Если атомы, образующие ковалентную связь, имеют разные значения электроотрицательности, то связь между ними называется ковалентной полярной. В таких молекулах имеется "полюс" – электронная плотность смещена к более электроотрицательному элементу. Примеры: HCl , HBr , HI , NH_3 , H_2O .

Электроотрицательность – это способность атома притягивать к себе валентные электроны других атомов в химических соединениях.

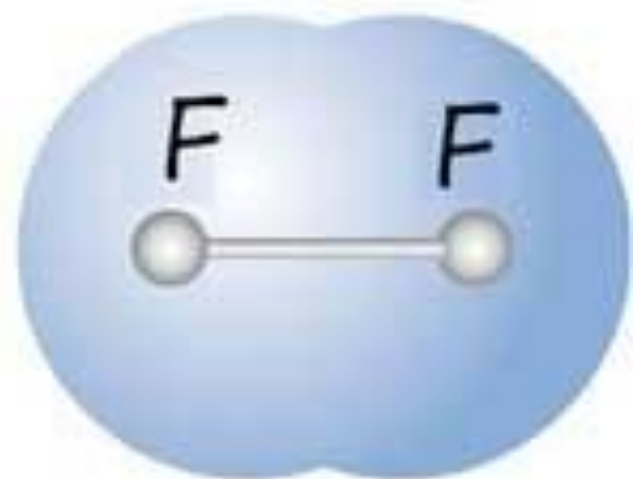
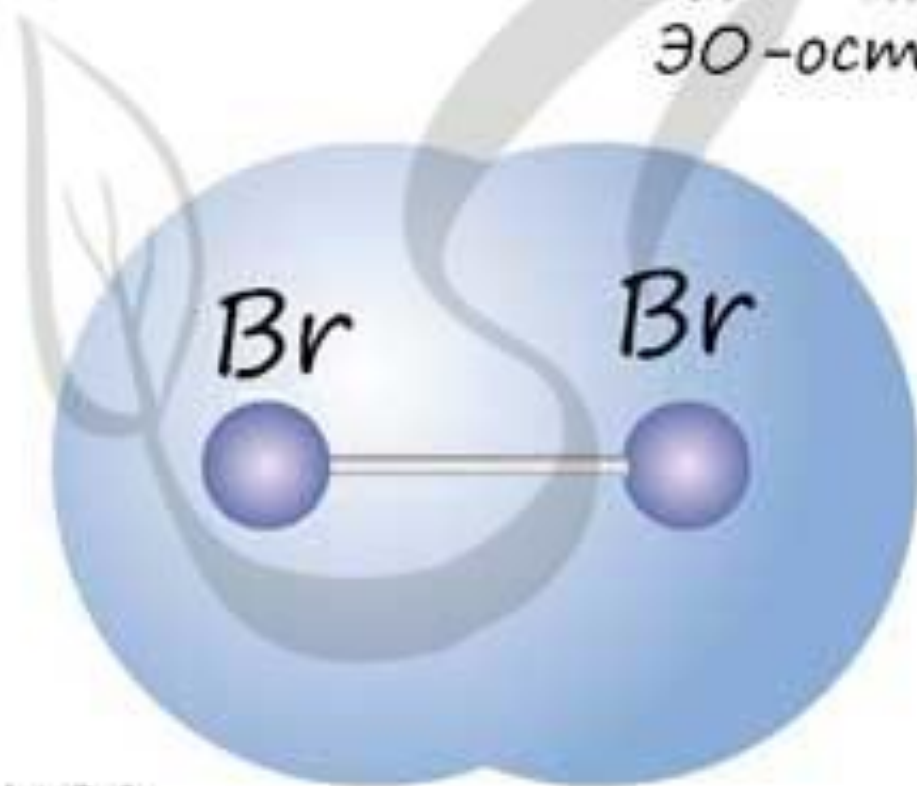
Ковалентная полярная

- разные значения ЭО-ости у атомов



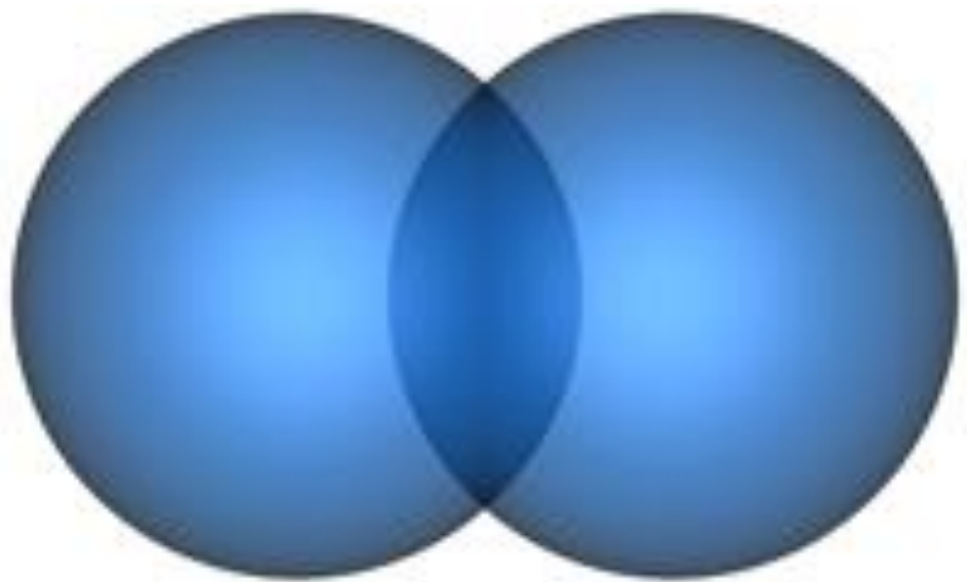
Ковалентная неполярная

- одинаковые значения ЭО-ости у атомов

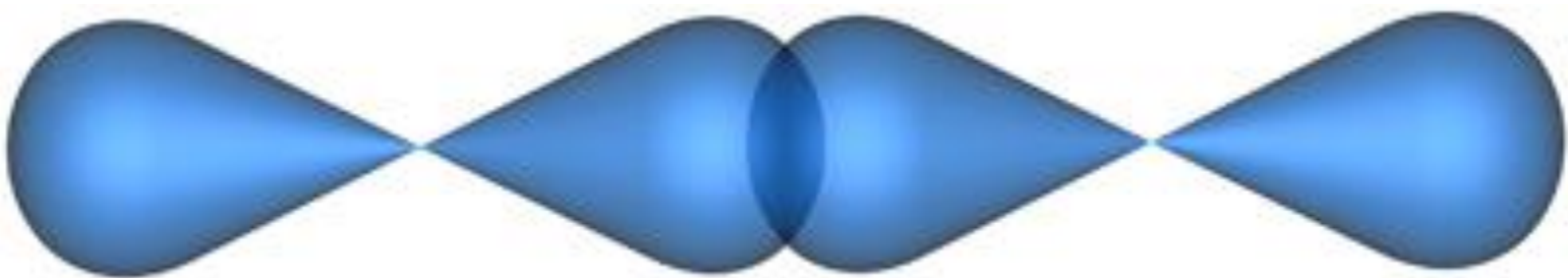


σ -связь

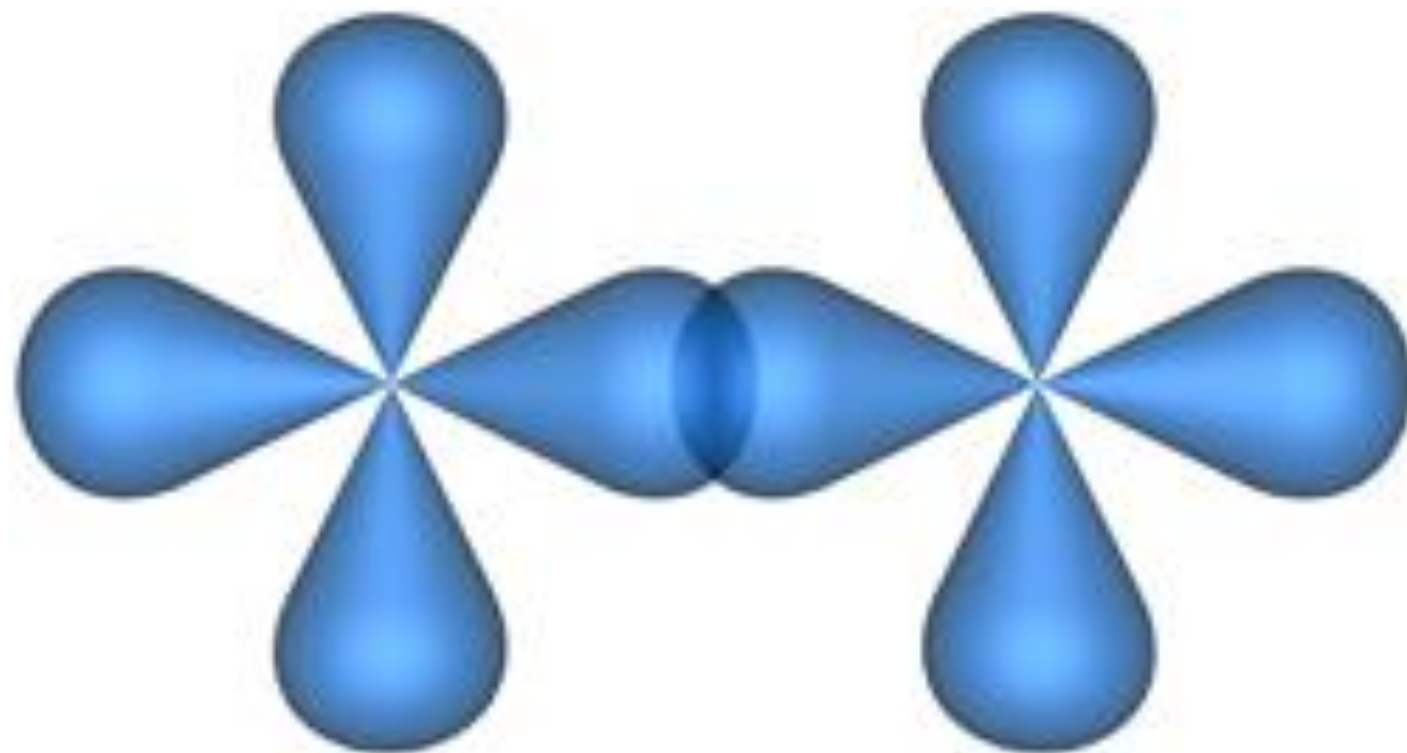
σ -связь – это связь, при образовании которой область перекрывания электронных облаков лежит на линии, соединяющей центры взаимодействующих атомов.



$\sigma_{(s-s)}$

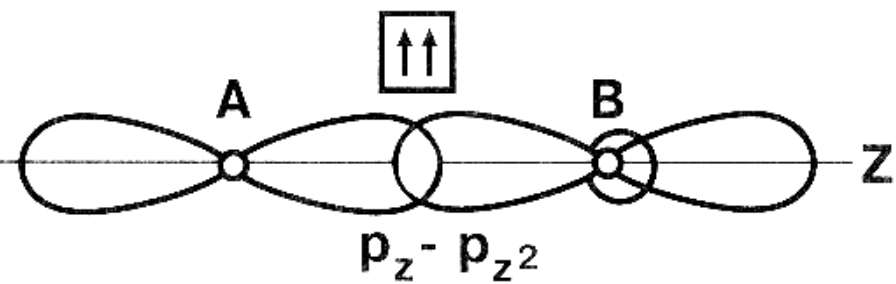
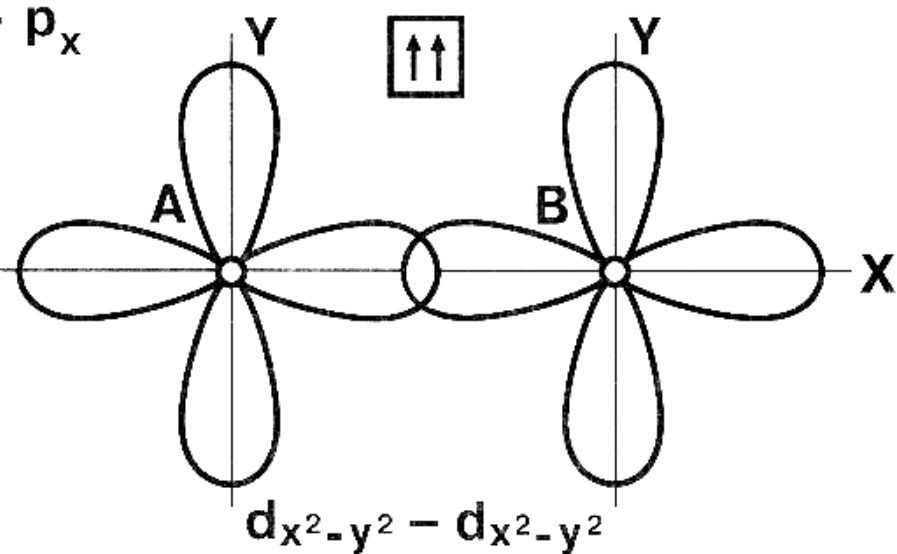
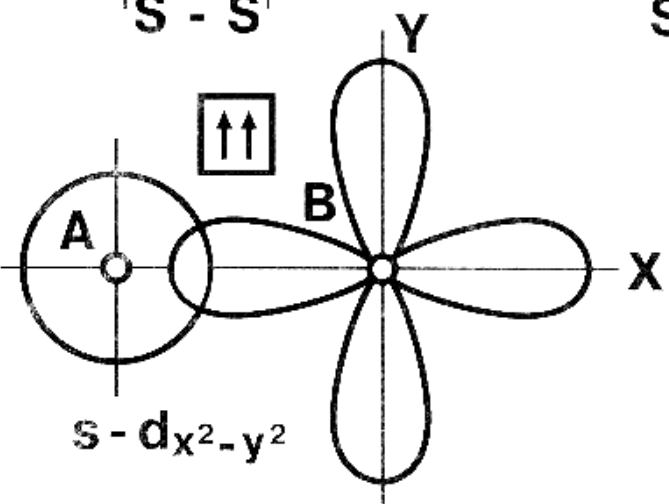
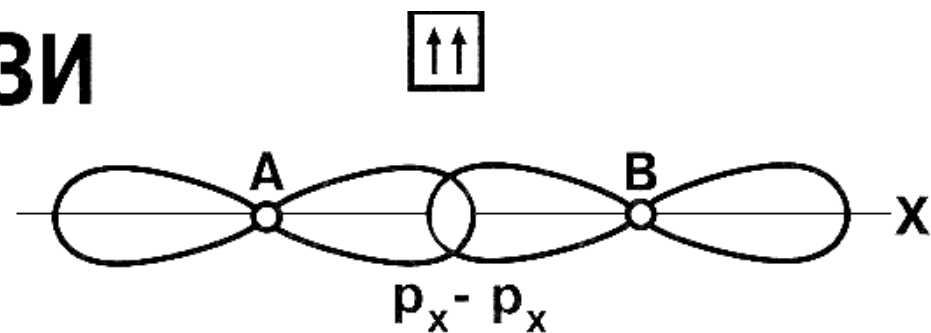
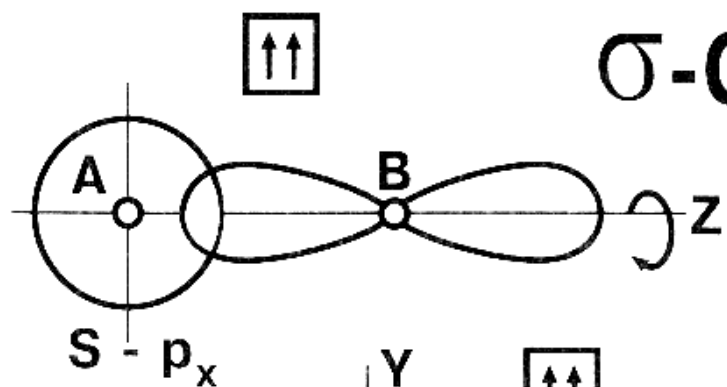
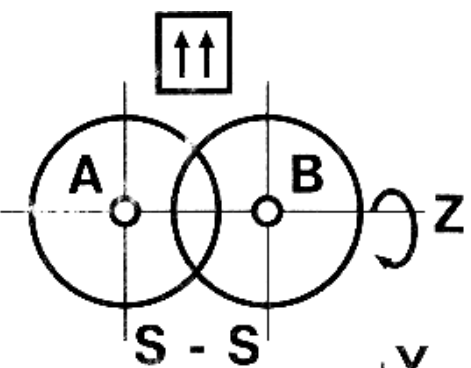


$\sigma_{(p-p)}$



$\sigma_{(d-d)}$

σ -СВЯЗИ

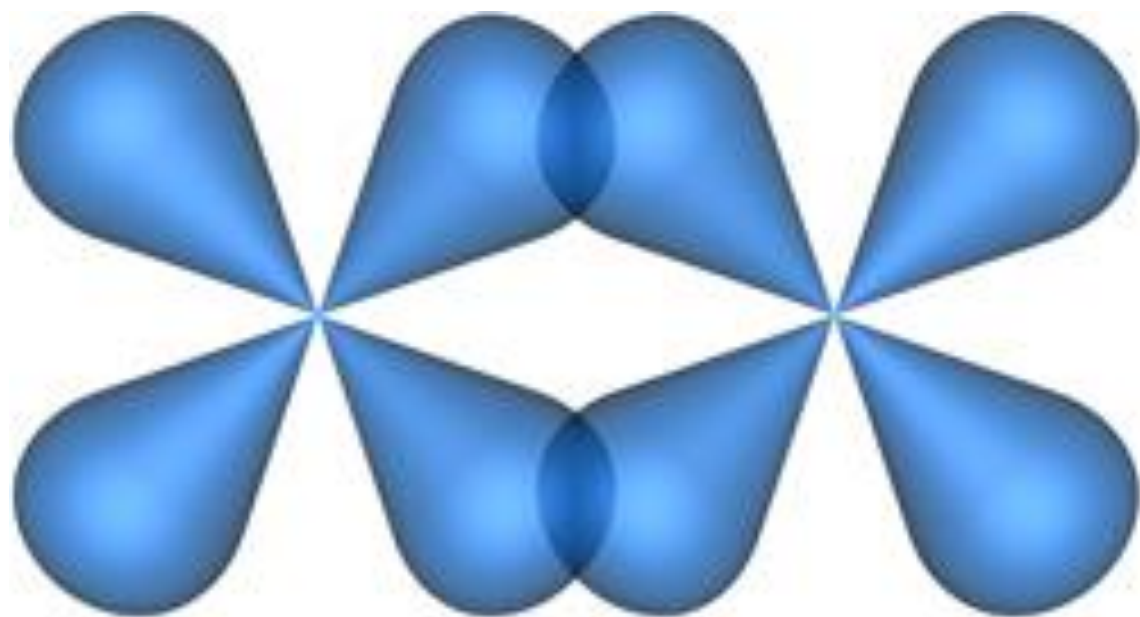


π -связь

π -связь – это связь, при образовании которой область перекрывания электронных облаков лежит по обе стороны линии, соединяющей центры взаимодействующих атомов.

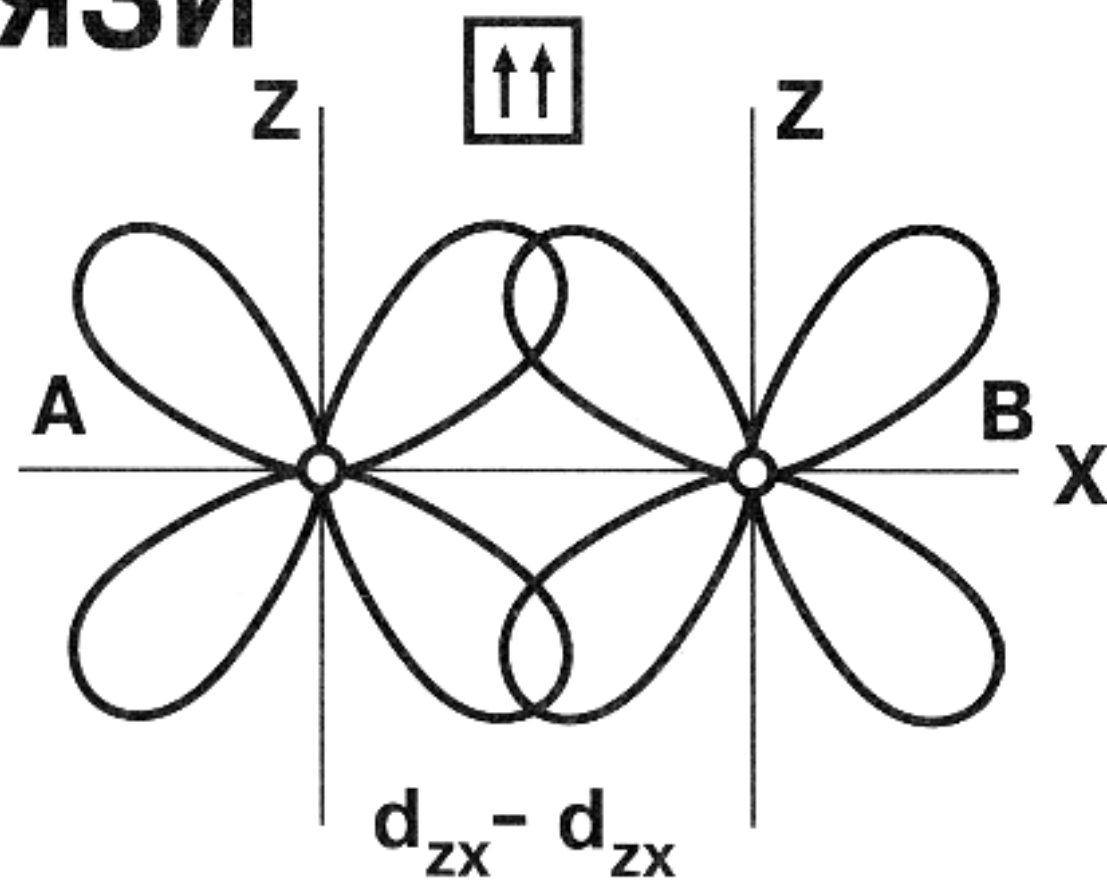
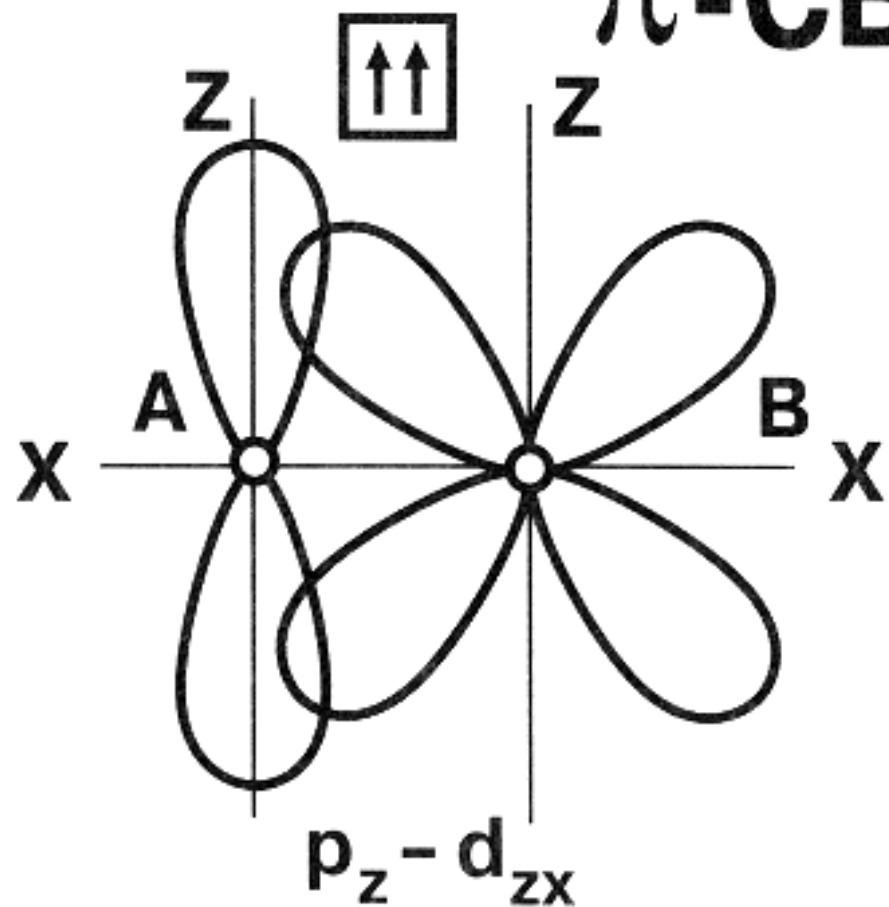
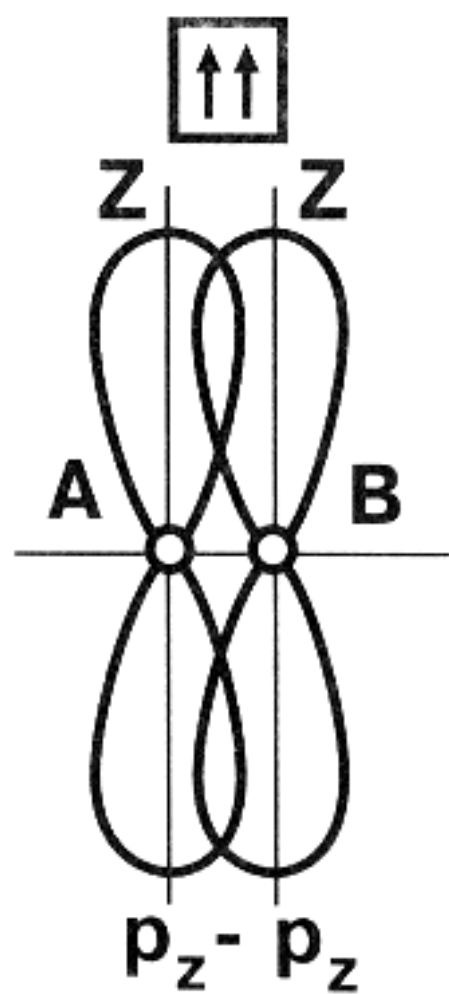


$\pi_{(p-p)}$



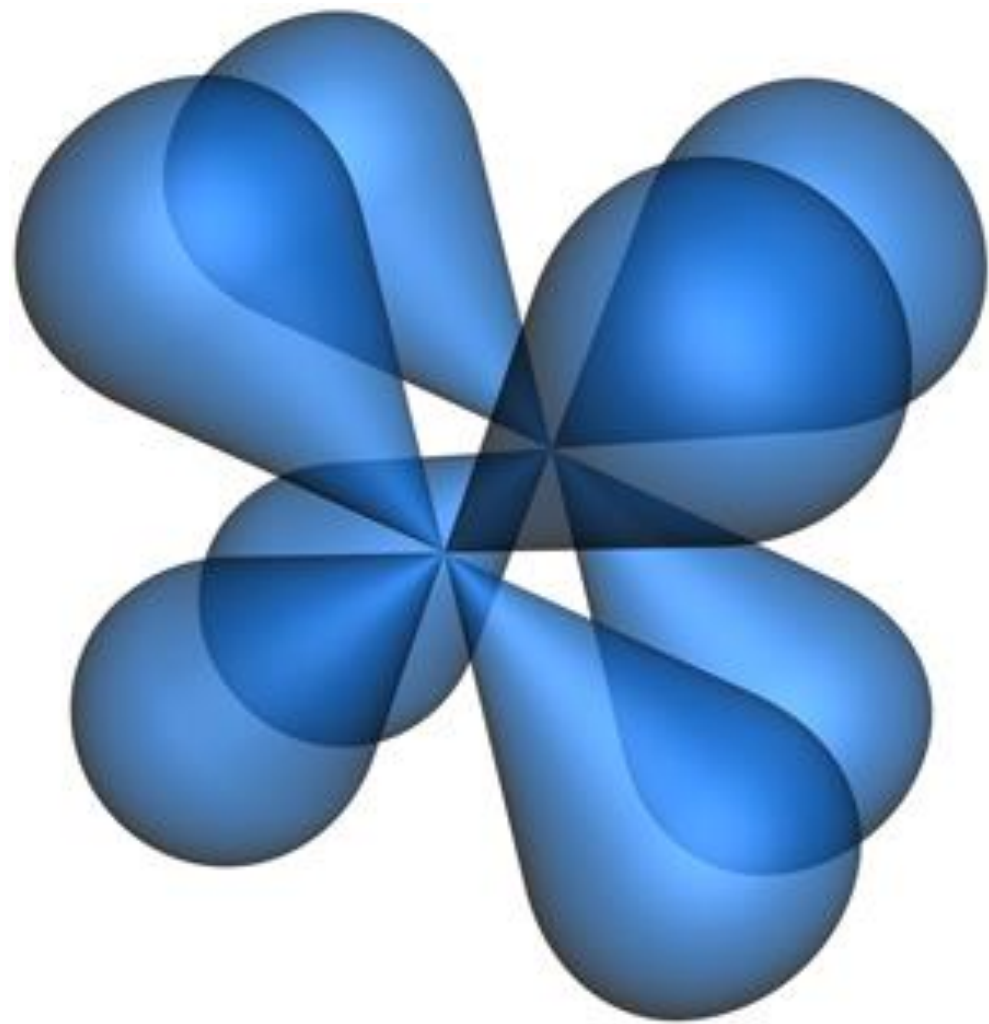
$\pi_{(d-d)}$

π -СВЯЗИ



δ -связь

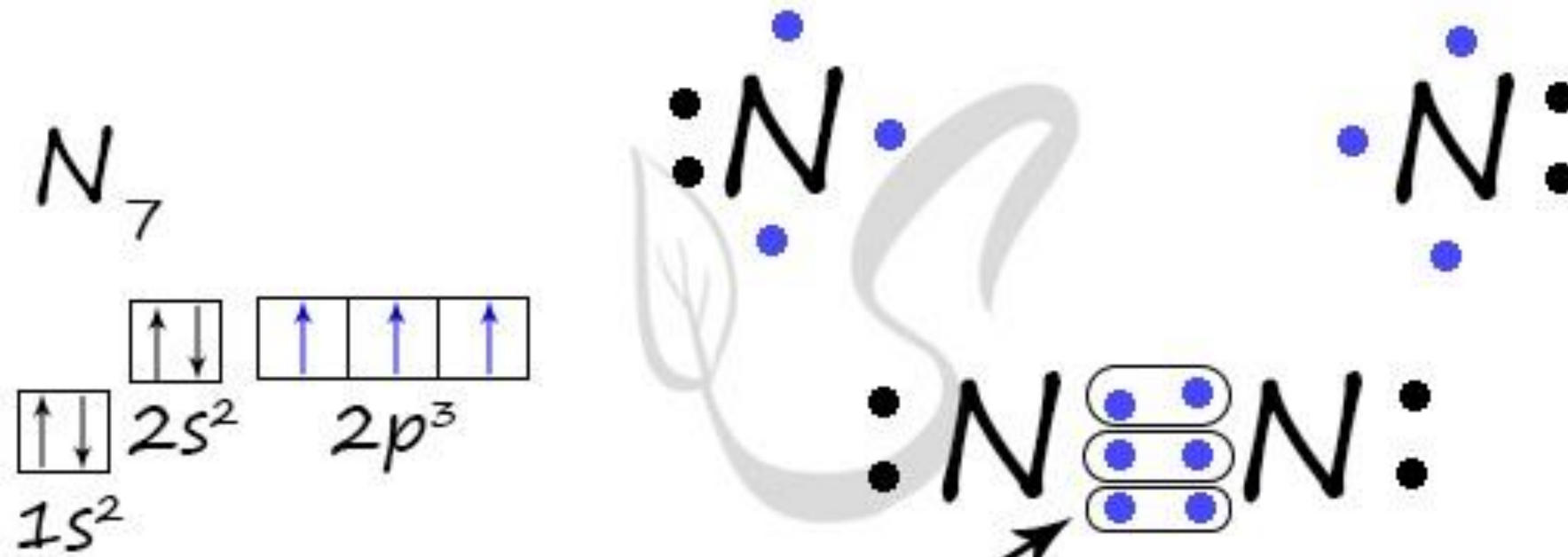
δ -связь – это связь, при образовании которой d-облака перекрываются всеми четырьмя лепестками.



$\delta_{(d-d)}$

Механизм
образования
ковалентной
связи

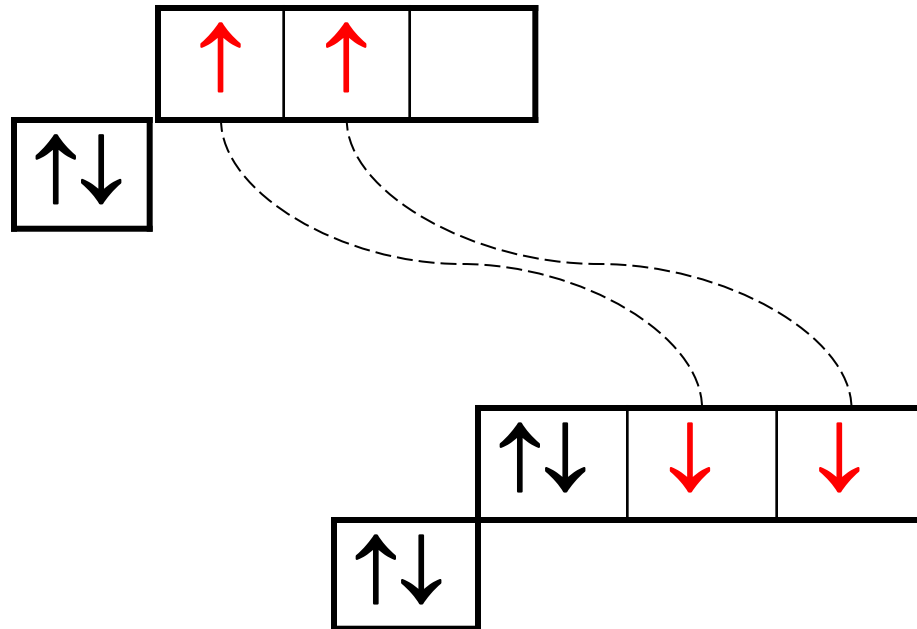
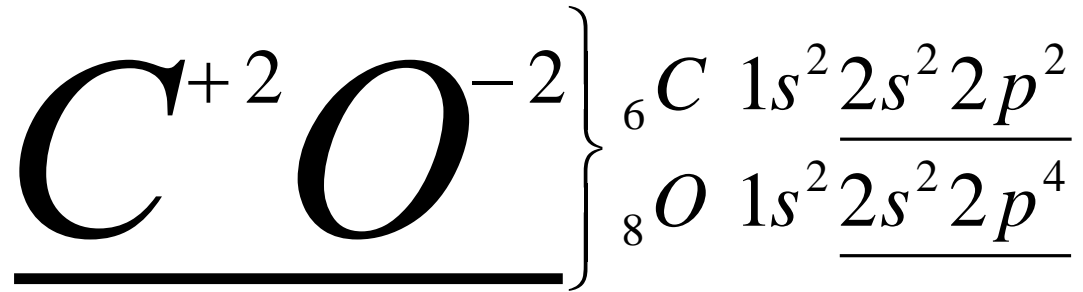
Обменный механизм



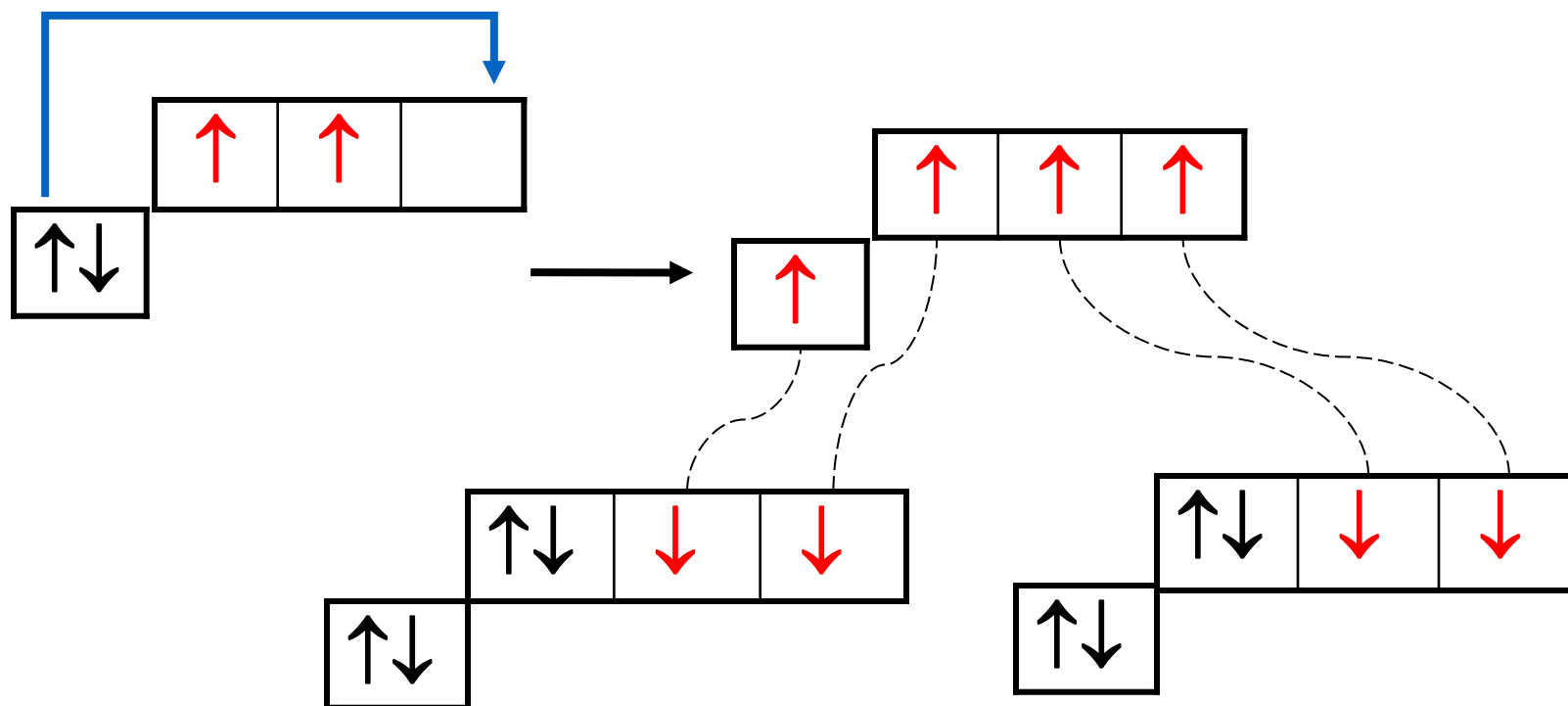
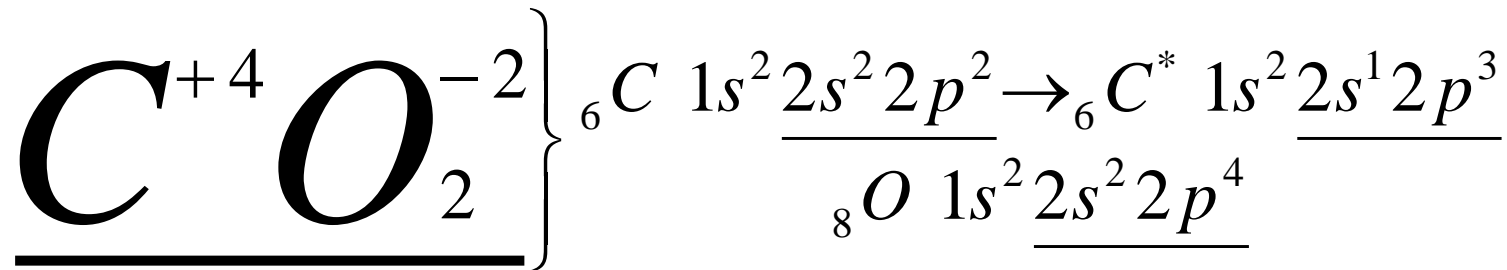
Ковалентная неполярная связь,
образованная по обменному механизму

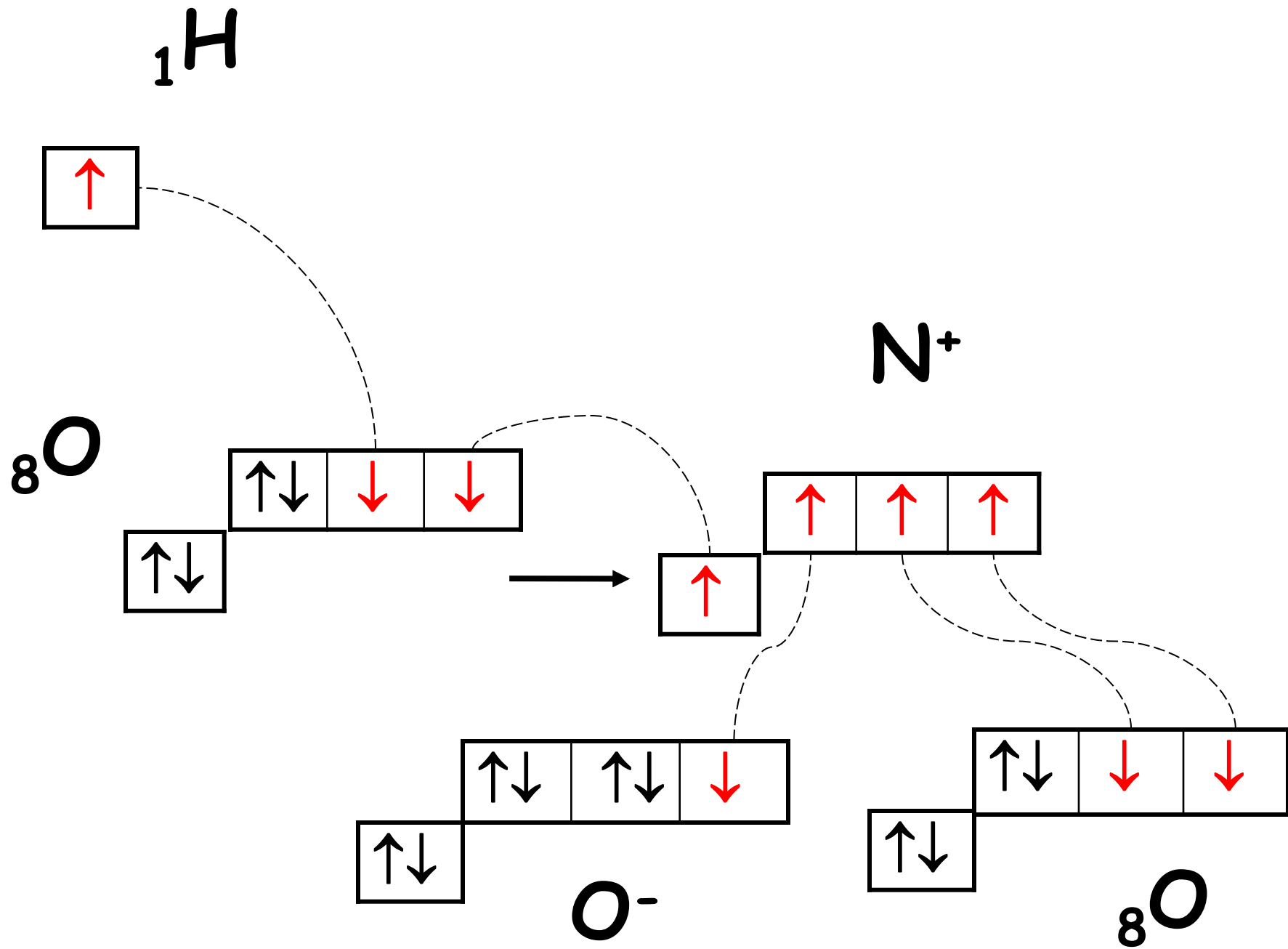
Ковалентная связь может быть образована по обменному механизму – обобществлению электронной пары. В таком случае каждый атом "одинаково" вкладывается в создание связи. Например, два атома азота, образующие молекулу N_2 , отдают по 3 электрона с внешнего уровня для создания связи.

1. Ковалентная связь образуется за счет неспаренных электронов невозбужденного атома.

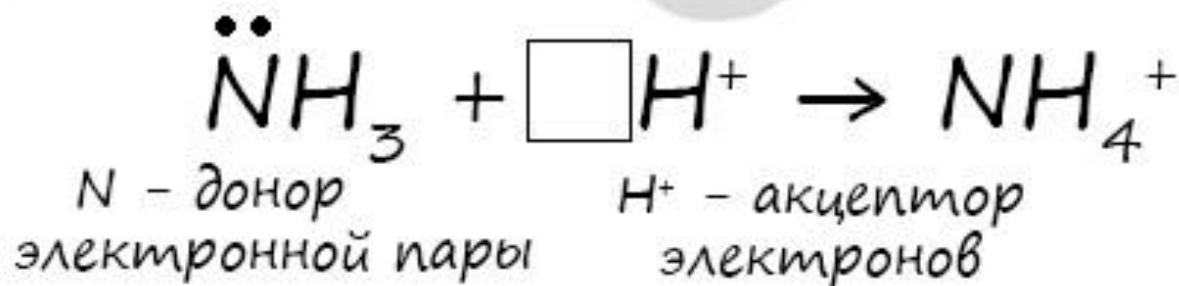
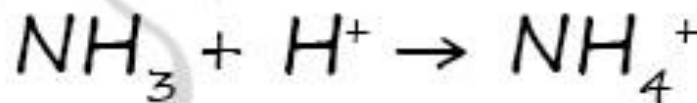
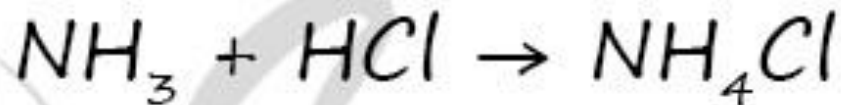
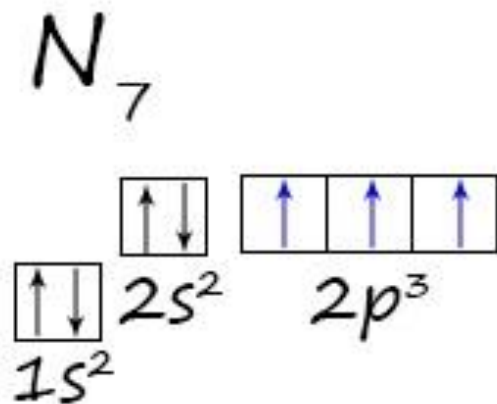


2. Ковалентная связь образуется за счет неспаренных электронов возбужденного атома.



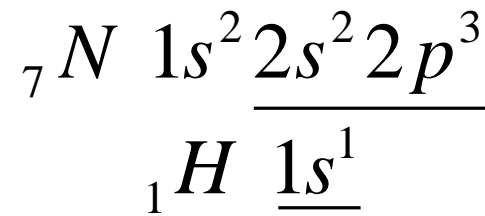
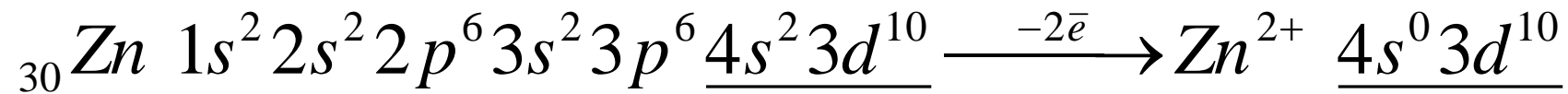


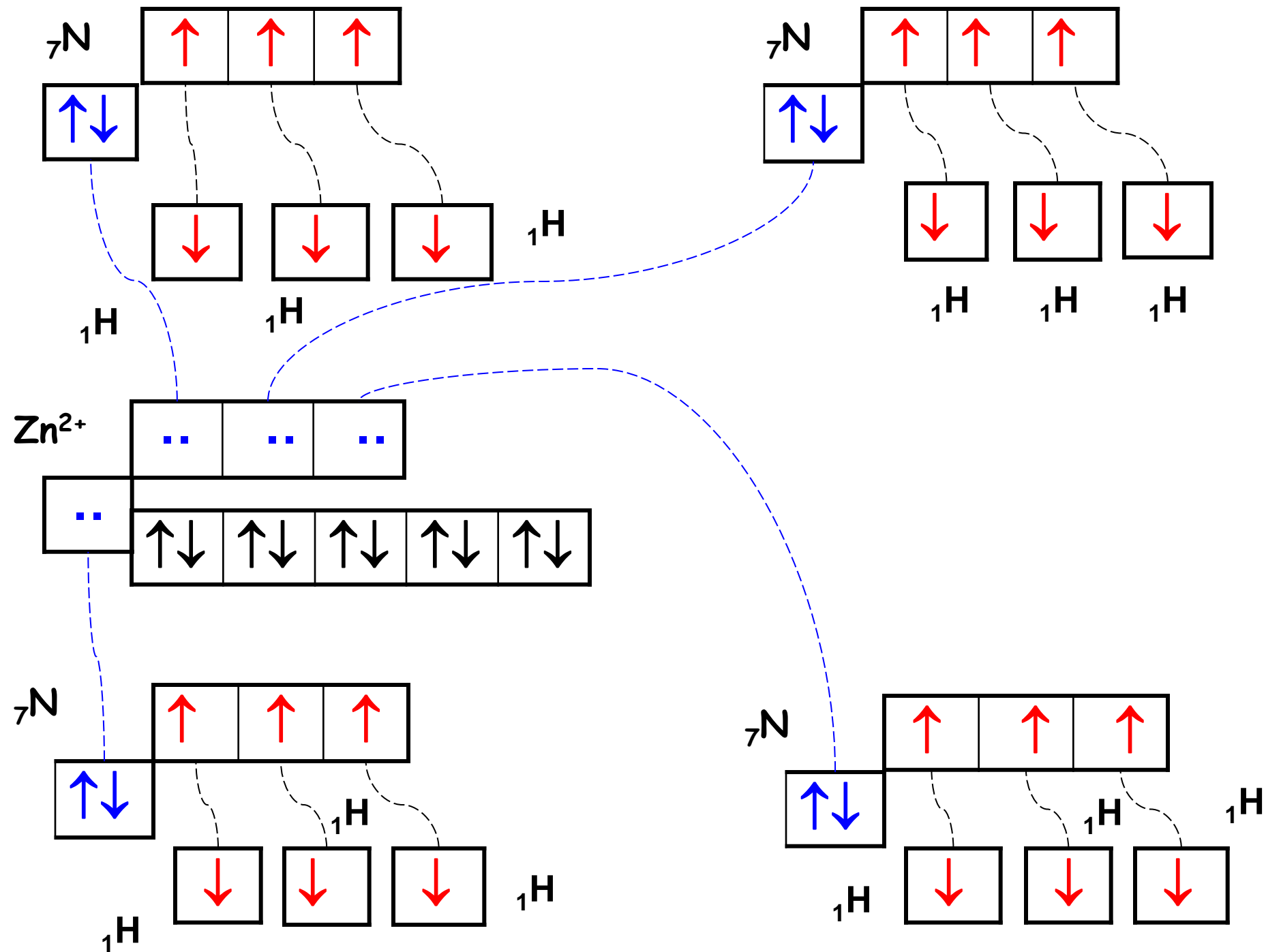
Донорно-акцепторный механизм связи



Существует донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи, при котором один атом выступает в качестве донора неподеленной электронной пары. Другой атом не тратит свои электроны, а только лишь предоставляет орбиталь (ячейку) для этой электронной пары.

1. Ковалентная связь образуется по донорно-акцепторному механизму.





Вещества, образованные по донорно-акцепторному механизму:

- NH_4^+ – в ионе аммония
- NH_4^+Cl , NH_4^+Br – внутри иона аммония во всех его солях
- NO_3^- – в нитрат ионе
- KNO_3 , LiNO_3 – внутри нитрат иона во всех нитратах
- O_3 – озон
- H_3O^+ – ион гидроксония
- $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$, $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ – во всех комплексных солях есть хотя бы одна ковалентная связь, возникшая по донорно-акцепторному механизму.