

**Ковалентний зв'язок.
Донорно-акцепторний механізм
утворення ковалентного зв'язку
(на прикладі катіону амонію).**

Для учнів 11 класів

Хімічний зв'язок

Хімічний зв'язок — це взаємодія атомів, що зумовлює стійкість багатоатомних частинок (молекул, йонів, кристалів).



Йонний зв'язок

Хімічний зв'язок, що реалізується за рахунок притягання протилежно заряджених йонів, називають йонним.

Йонний зв'язок:

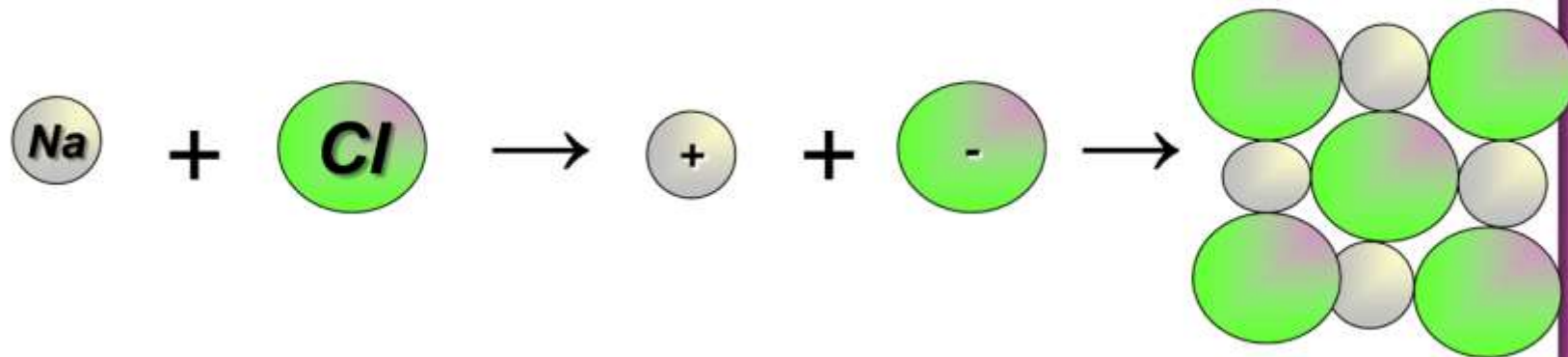
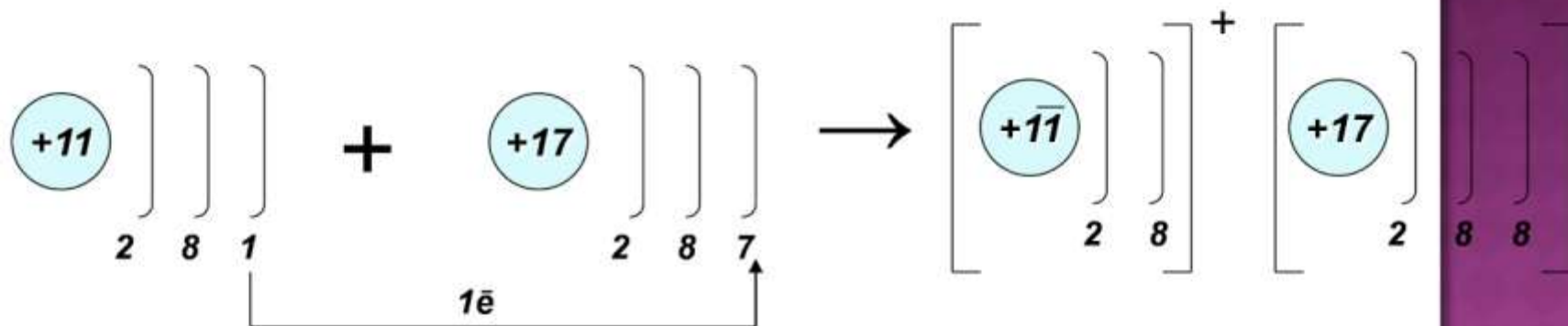
- виникає між протилежно зарядженими йонами;
- існує між одно- та багатоатомними йонами в солях, гідроксидах та деяких оксидах металічних елементів.
- Йонний зв'язок існує в речовинах, утворених металічними та неметалічними елементами

УТВОРЕННЯ ЙОННОГО ЗВ'ЯЗКУ

Na

Cl

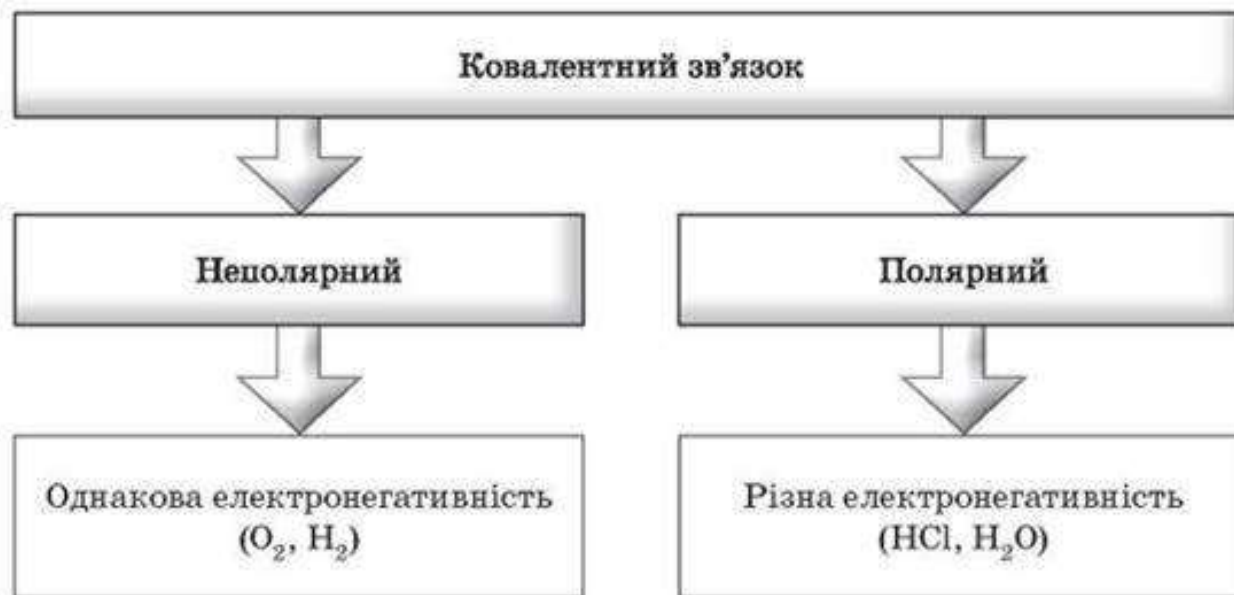
Na⁺Cl⁻



Ковалентний зв'язок

Якщо взаємодія відбувається між атомами неметалічних елементів, що мають однакове значення електронегативності, або відрізняються незначно, то і утворення хімічного зв'язку відбуваються по іншому.

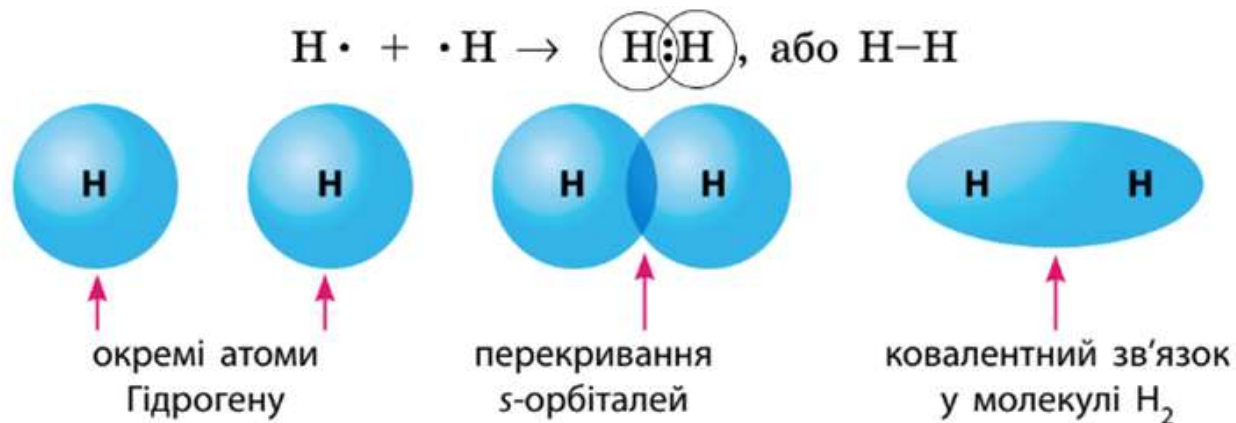
Атоми не віддають і не приєднують електрони, вони утворюють спільні електронні пари із валентних електронів. Такий хімічний зв'язок називається ковалентним.



Існує два способи утворення ковалентного зв'язку: **рекомбінаційний**(обмінний) та **донорно-акцепторний**.

Рекомбінаційний, або **обмінний**, механізм утворення ковалентного зв'язку полягає в тому, що для утворення спільної електронної пари кожний з атомів надає у спільне користування по одному електрону.

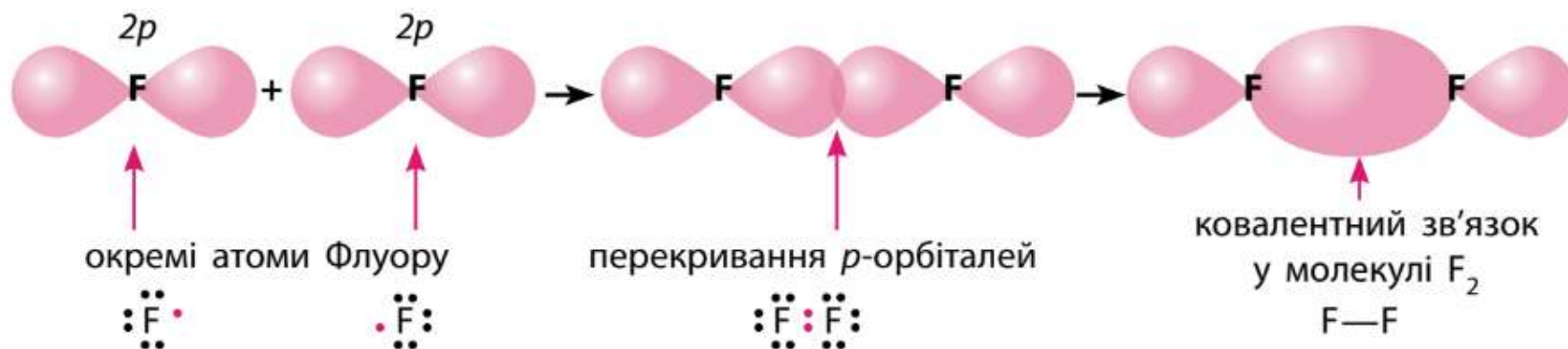
Наприклад, під час утворення молекули водню з атомів Гідрогену:



Мал. 6.1. Електронні орбіталі (1s) окремих атомів Гідрогену та в молекулі водню

Електрони спільної електронної пари однаковою мірою належать обом атомам, завдяки чому кожен із них набуває електронної конфігурації атома інертного елемента, що зумовлює стійкість молекули.

Аналогічно утворюється зв'язок між атомами інших неметалічних елементів, наприклад між атомами Флуору в молекулі фтору F₂:

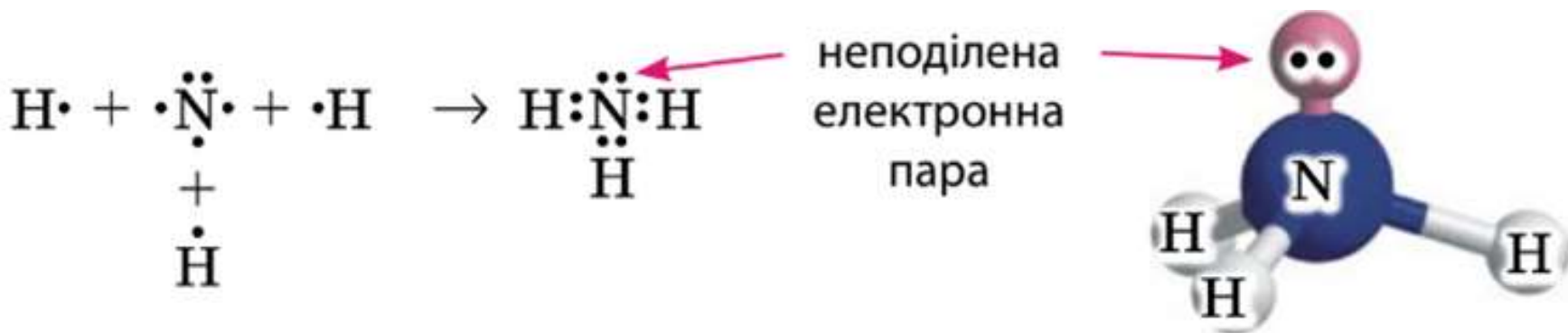


Мал. 6.2. Ковалентний зв'язок у молекулі фтору (повністю заповнені *p*-орбіталі не показано)

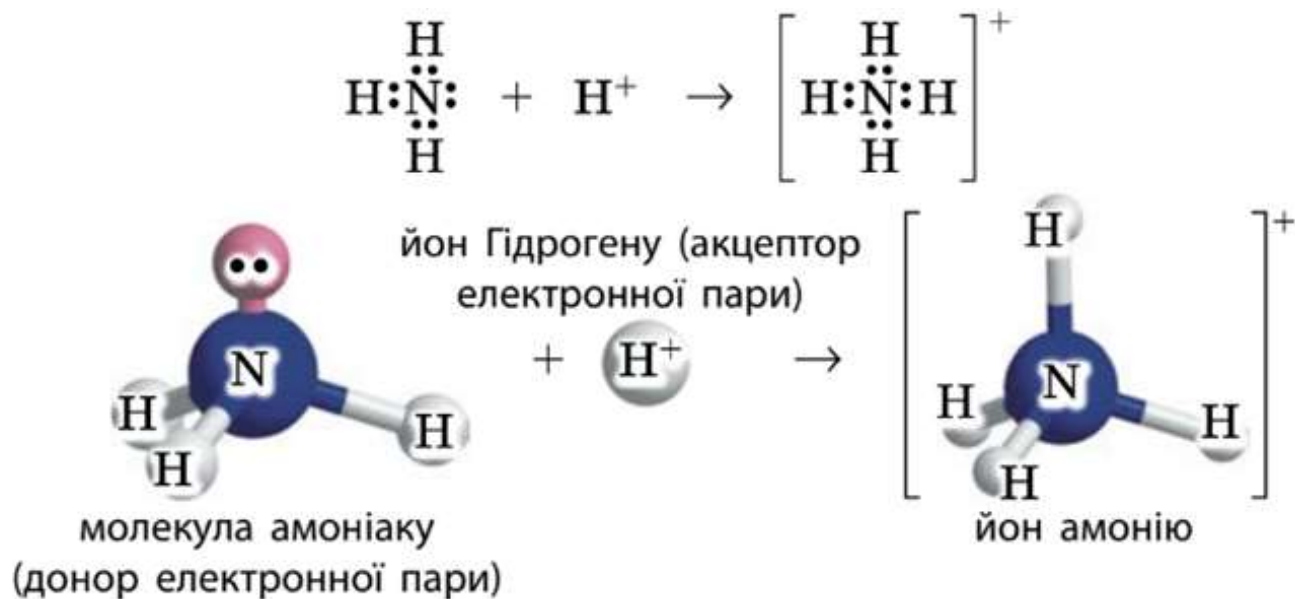
Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку принципово інший. Для утворення зв'язку за цим механізмом один атом — донор — надає неподілену електронну пару, а інший — акцептор — надає в користування вільну орбіталь.

У такий спосіб для обох атомів ця електронна пара стає спільною, а отже, утворюється ковалентний зв'язок.

У молекулі амоніаку NH_3 атому Нітрогену належать чотири електронні пари: три з них є спільними з трьома атомами Гідрогену, а четверта — неподілена:



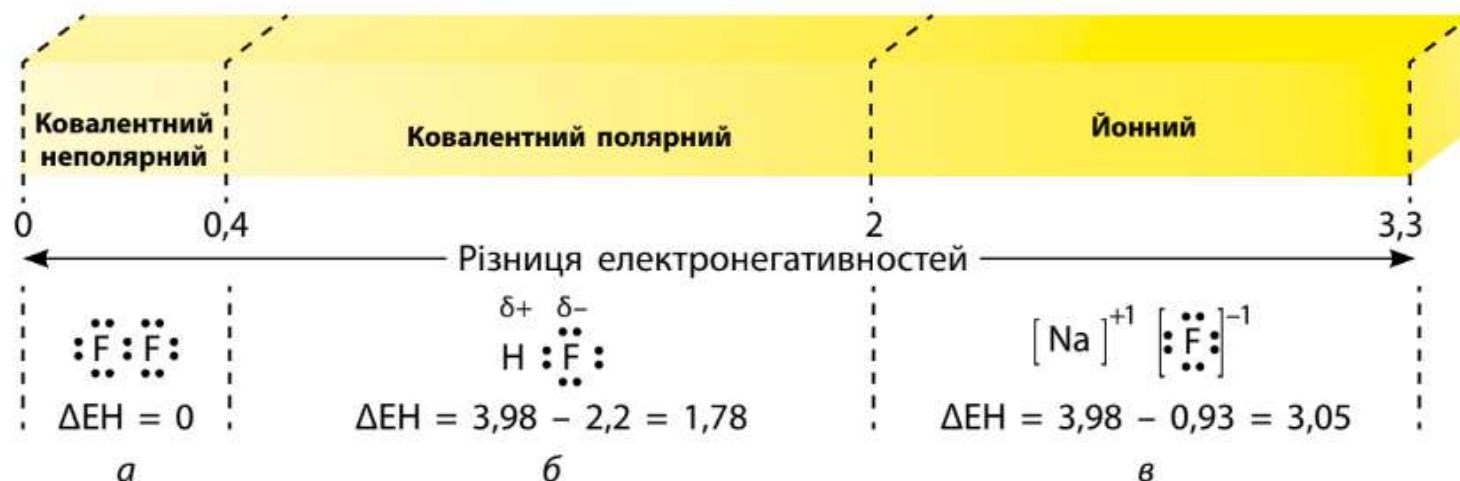
За участі неподіленої пари атом Нітрогену може утворити четвертий зв'язок за донорно-акцепторним механізмом із йоном Гідрогену H^+ , на орбіталях якого взагалі відсутні електрони:



Позитивний заряд тепер належить усьому йону амонію, а всі утворені атомом Нітрогену чотири зв'язки однакові й не відрізняються один від одного.

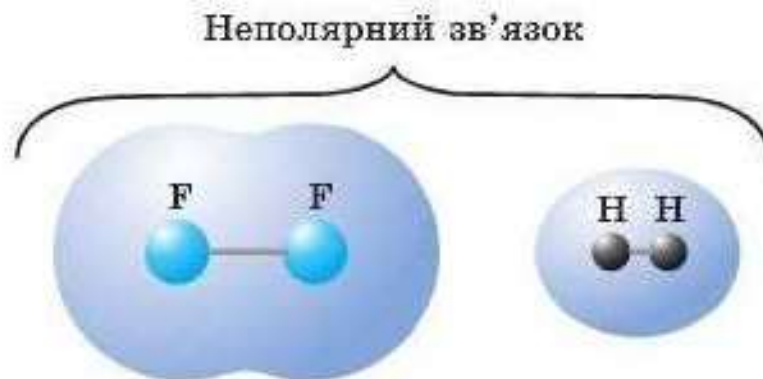
Критерії утворення ковалентного та йонного зв'язку

Атоми різних хімічних елементів мають різну електронегативність, отже, по-різному притягують спільну електронну пару. Ґрунтуючись на цьому, можна визначити, є ковалентний зв'язок полярним чи неполярним, або передбачити можливість утворення йонного зв'язку



Мал. 6.4. Залежність типу зв'язку від різниці електронегативностей елементів: *a* — ковалентний неполярний; *б* — ковалентний полярний; *в* — йонний

За умови незначної різниці електронегативностей ($\Delta EN \leq 0,4$) обидва атоми майже однаково притягуються до спільних електронних пар, і електрони розподіляються майже рівномірно, не виникає надлишку чи нестачі електронної густини. Такий зв'язок є ковалентним неполярним зв'язком.

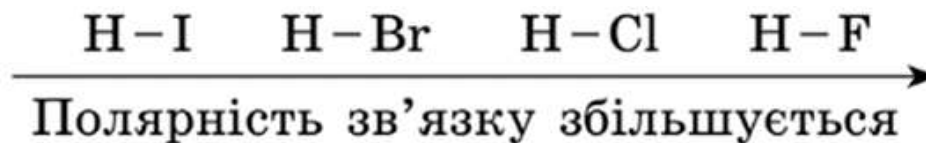
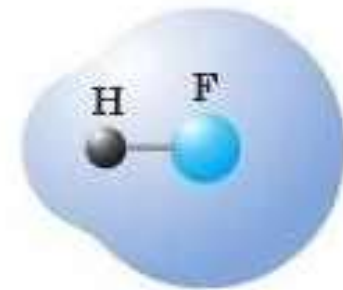


Ковалентний неполярний зв'язок існує в усіх простих речовинах, утворених неметалічними елементами, а також у деяких складних сполуках.

У разі невеликої різниці електронегативностей спільна електронна пара зміщується до атома більш електронегативного елемента, а на атомах з'являються полюси позитивного та негативного зарядів. Такий ковалентний зв'язок є полярним.

Полярний зв'язок

Чим сильніше зміщення спільної електронної пари, тим **більшою є полярність зв'язку**.



Ключова ідея

Ковалентний зв'язок утворюється за рахунок притягання ядер двох атомів до спільних електронів.