

## Урок 7. Ковалентний зв'язок, донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного (на прикладі катіону амонія)

Сьогодні на уроці ми з вами ознайомимося з основними принципами утворення ковалентного зв'язку, поглибимо знання про поняття хімічний зв'язок, ознайомимося з донорно-акцепторним механізмом утворення ковалентного зв'язку.

(Бесіда)

Що ж таке хімічний зв'язок?

**Хімічний зв'язок** – взаємодія двох або кількох атомів в результаті якої утворюється хімічно стійка дво- або багатоатомна система (молекула чи кристал).

Яка ж основна причина утворення зв'язку між атомами?

Які типи зв'язку ви знаєте?

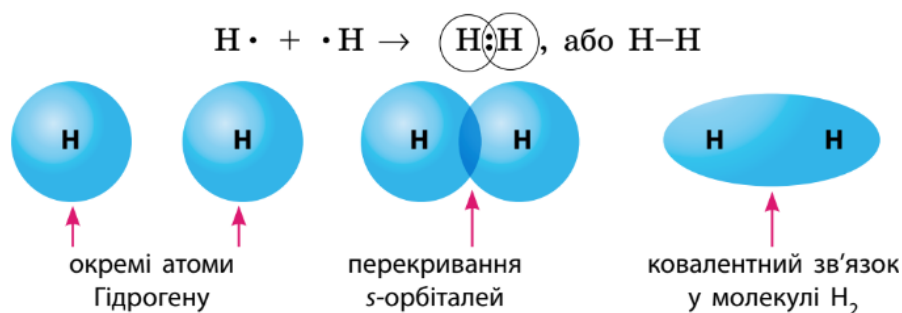
Який зв'язок називається йонним?

Йонний зв'язок виникає між атомами металів і неметалів, які різко відрізняються за електронегативність. Тому під час утворення йонного зв'язку атоми металічних елементів віддають валентні електрони, а атоми неметалічних елементів приєднують їх до себе. А 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**. Наша мета сьогодні – поглибити знання про ковалентний хімічний зв'язок, і ознайомитись із донорно-акцепторним механізмом утворення ковалентного зв'язку.

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

**Рекомбінаційний**, або обмінний, механізм утворення ковалентного зв'язку ми вже розглянули у 8 класі. Він полягає в тому, що для утворення спільної електронної пари кожний з атомів надає у спільне користування по одному електрону.

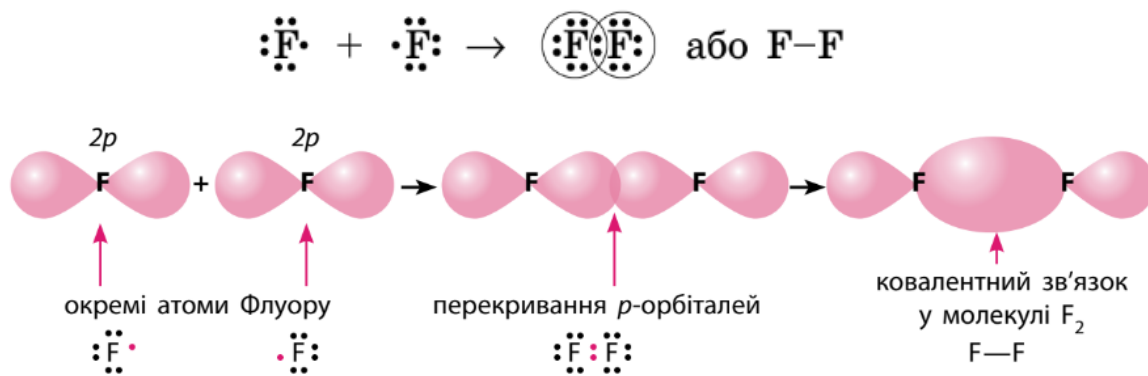
Наприклад, під час утворення молекули водню з атомів Гідрогену:



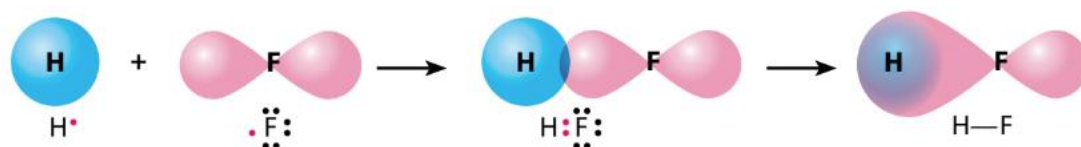
**Мал. 6.1.** Електронні орбіталі (1s) окремих атомів Гідрогену та в молекулі водню

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

Аналогічно утворюється зв'язок між атомами інших неметалічних елементів, наприклад між атомами Флуору в молекулі фтору F<sub>2</sub>:



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



Мал. 6.3. Ковалентний зв'язок у молекулі гідроген флуориду

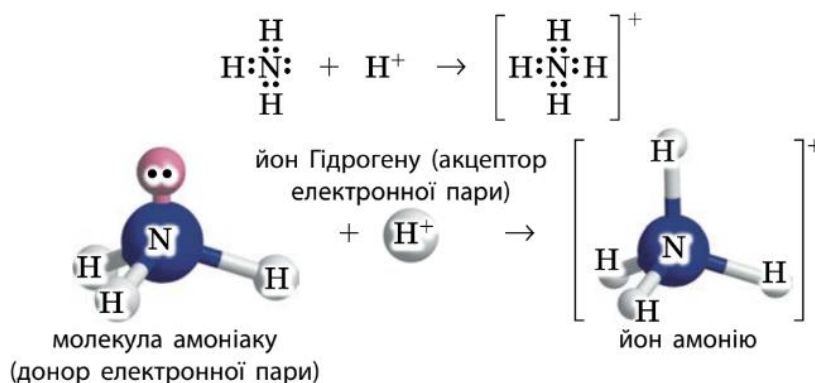
Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку принципово інший. Для утворення зв'язку за цим механізмом один атом — донор — надає неподілену електронну пару, а інший — акцептор — надає в користування вільну орбіталь. У такий спосіб для обох атомів ця електронна пара стає спільною, а отже, утворюється ковалентний зв'язок.

Класичним прикладом утворення ковалентного зв'язку за донорно акцепторним механізмом є утворення йона амонію NH<sub>4</sub>.

У молекулі амоніаку NH<sub>3</sub> атому Нітрогену належать чотири електронні пари: три з них є спільними з трьома атомами Гідрогену, а четверта — неподілена:



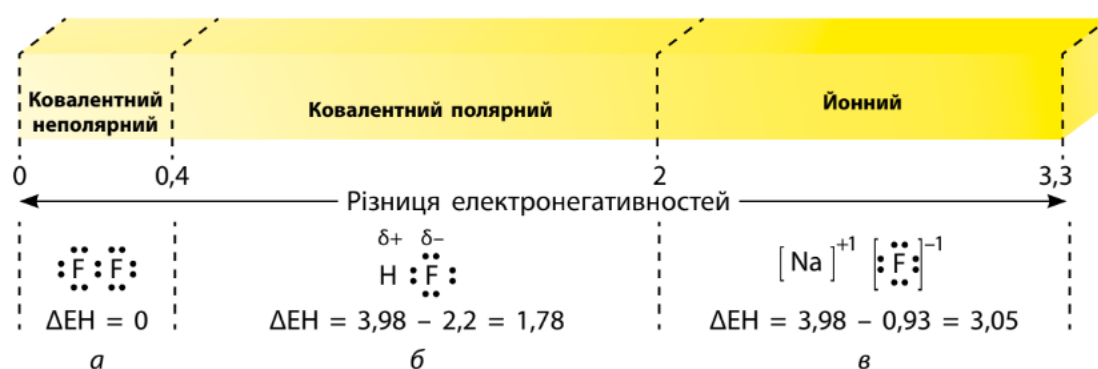
За участі неподіленої пари атом Нітрогену може утворити четвертий зв'язок за донорно-акцепторним механізмом із йоном Гідрогену H<sup>+</sup>, на орбіталях якого взагалі відсутні електрони:



Позитивний заряд тепер належить усьому йону амонію, а всі утворені атомом Нітрогену чотири зв'язки однакові й не відрізняються один від одного. Тобто немає різниці, за яким механізмом утворюється ковалентний зв'язок, головне — що утворюється спільна електронна пара.

### Критерії утворення ковалентного та йонного зв'язку

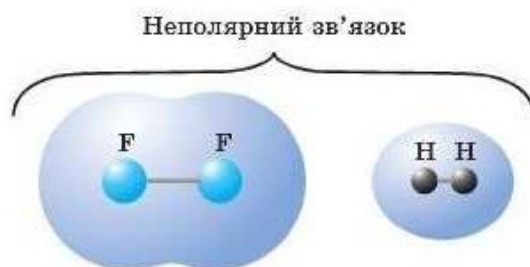
Атоми різних хімічних елементів мають різну електронегативність, отже, по-різному притягують спільну електронну пару. Ґрунтуючись на цьому, можна визначити, є ковалентний зв'язок **полярним** чи **неполярним**, або передбачити можливість утворення йонного зв'язку.



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

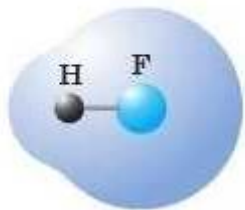
За умови незначної різниці електронегативностей ( $\Delta EN \leq 0,4$ ) обидва атоми майже однаково притягуються до спільних електронних пар, і електрони розподіляються майже рівномірно, не виникає надлишку чи нестачі електронної густини. Такий зв'язок є **ковалентним неполярним зв'язком**.

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

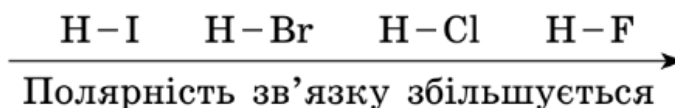


У разі невеликої різниці електронегативностей спільна електронна пара зміщується до атома більш електронегативного елемента, а на атомах з'являються полюси позитивного та негативного зарядів. Такий ковалентний зв'язок є **полярним**. Так, приміром, у гідроген флуориді спільна електронна пара зміщена в бік атома Флуору, внаслідок чого на ньому більша електронна густина.

## Полярний зв'язок



Чим сильніше зміщення спільної електронної пари, тим **більшою є полярність зв'язку**. Так, у ряду галогеноводнів різниця електронегативностей між Гідрогеном та Флуором значно більша, ніж між Гідрогеном та Йодом, тому в гідроген флуориді полярність зв'язку більша, ніж у гідроген йодиді:



### Ключова ідея

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

### Домашнє завдання:

- Опрацювати §6 ст. 29
- Виписати основні значення:
  - Ковалентний зв'язок;
  - Донорно-акцепторний механізм
- Вправа 84, 88 ст. 35

### Виконати вправу для самоконтролю:

<https://learningapps.org/5885242>

<https://learningapps.org/4006357>

### Відео до уроку:

[Ковалентний зв'язок](#)

[Донорно-акцепторний механізм](#)