

Утворення спільних електронних пар відбувається з виділенням енергії. Це енергетично вигідно, оскільки молекула більш енергетично стійка, ніж поодинокий атом. Щоб зруйнувати ковалентний зв'язок, необхідно затратити стільки ж енергії, скільки її виділилося під час утворення хімічного зв'язку.

ВИДИ КОВАЛЕНТНОГО ЗВ'ЯЗКУ. Від утворення спільних електронних пар виникає область з відносно високою електронною густиною й між нею та атомними центрами діють сили притягання. Якщо молекула утворена атомами елементів з однаковим значенням електронегативності, то електронна густина спільної пари електронів не зміщується в бік одного з них, бо кожен атом діє на неї з однаковою силою. Такий ковалентний зв'язок називають неполярним.

***Ковалентний неполярний зв'язок** — це зв'язок, у якого спільна пара електронів локалізована симетрично відносно центрів обох атомів.*

Повернемося до вже розглянутої будови атомів Гідрогену і Хлору, щоб з'ясувати хімічний зв'язок у двохатомних молекулах простих речовин водню H_2 і хлору Cl_2 . Розглянемо електронні формули молекул цих речовин:



Вони свідчать про утворення ковалентного неполярного зв'язку.

***Електронна формула молекули** — це запис складу речовини за допомогою символів хімічних елементів і крапок, що позначають електрони зовнішнього енергетичного рівня.*

Якщо ж ковалентний зв'язок утворюють атоми з різною електронегативністю, то ймовірність перебування електронів хімічного зв'язку поблизу зв'язаних атомів буде різною. Для більш електронегативного атома вона більша. І це показано на схемі утворення ковалентного зв'язку в молекулі гідроген хлориду (мал. 9).

- *Скористайтесь значеннями електронегативності Гідрогену і Хлору, щоб пояснити зміщення електронної пари в молекулі гідроген хлориду.*

*Ковалентний зв'язок, утворений атомами різних елементів, у якому розподіл електронної густини спільної електронної пари є несиметричним відносно центрів обох атомів, називається **полярним ковалентним зв'язком**.*

Утворення спільних електронних пар відбувається з неспарених електронів. Кількість їх може збільшуватися завдяки переходу атома у збуджений стан.

Залежно від кількості електронних пар, які стають спільними для сполучених атомів, ковалентні зв'язки можуть бути одинарними, подвійними та потрійними.

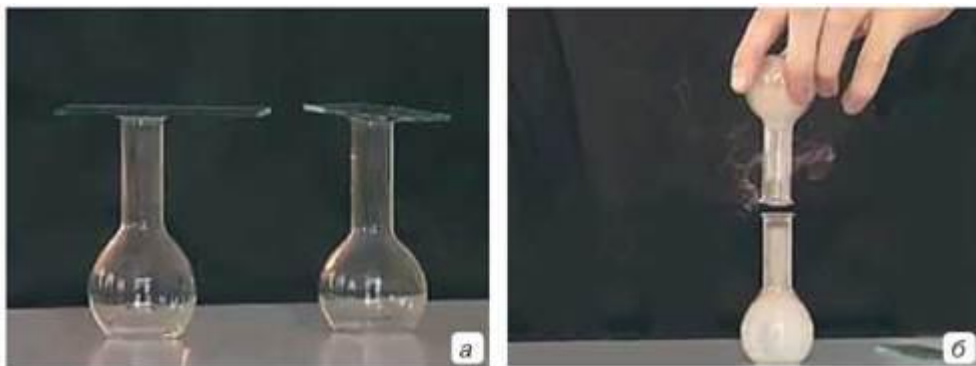
Прикладом одинарного зв'язку в молекулах неорганічних речовин є зв'язок атомів Гідрогену в молекулі водню $\text{H} - \text{H}$; подвійного — атомів Оксигену в молекулі кисню $\text{O} = \text{O}$; потрійного — атомів Нітрогену в молекулі азоту $\text{N} \equiv \text{N}$.

• Пригадайте одинарні ковалентні зв'язки атомів Карбону в алканах, подвійні в алкенах і потрійні в алкінах.

ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНИЙ МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ

КОВАЛЕНТНОГО ЗВ'ЯЗКУ. Розглянемо його утворення на прикладі катіона амонію NH_4^+ , а для цього виконаємо спершу демонстраційний дослід.

Ополоснемо одну чисто вимиту колбу концентрованим розчином амоніаку, іншу — концентрованою хлоридною кислотою (мал. 10, а, на с. 34). З'єднаємо отвори колб, як показано на малюнку 10, б, на с. 34. Спостерігатимемо, що колби починають у верхніх своїх частинах заповнюватися білим «димом». Такий вигляд мають дрібні кристалики солі амоній хлориду NH_4Cl — продукту реакції сполучення цих двох летких сполук неметалічних елементів з Гідроеном.



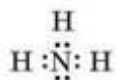
Мал. 10. Взаємодія амоніаку з гідроген хлоридом: а — колби з реагентами; б — утворення амоній хлориду

У реакції катіон Гідрогену, утворений унаслідок дисоціації хлоридної кислоти, приєднався до молекули амоніаку й утворився амоній-катіон NH_4^+ .



Амоній-катіон — це однозарядний позитивний йон NH_4^+ , що утворюється внаслідок приєднання Гідроген-катіону до молекули амоніаку.

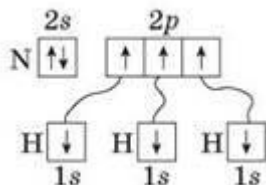
Утворення амоній-катіону відбувається за допомогою ковалентного зв'язку, але його механізм особливий — донорно-акцепторний. Щоб зрозуміти цей механізм, розглянемо електронну формулу молекули амоніаку:



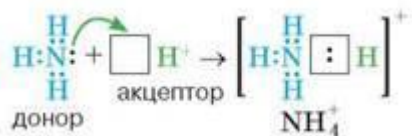
Як свідчить електронна формула, за рахунок трьох неспарених електронів Нітроген утворив три ковалентні полярні зв'язки з трьома атомами Гідрогену. Усі атоми молекули амоніаку досягли завершення зовнішніх енергетичних рівнів. В атома Нітрогену він складається з восьми електронів, у атомів Гідрогену — з двох.

Електронегативність Гідрогену дорівнює 2,1; Нітрогену — 3,5. Тому спільні електронні пари зміщені до більш електронегативного Нітрогену. Цим пояснюється полярність утворених ковалентних зв'язків.

Зверніть увагу, що серед чотирьох електронних пар атома Нітрогену в молекулі амоніаку одна є особливою в тому сенсі, що утворена не внаслідок взаємодії з атомом Гідрогену. За походженням — це ті два спарені s-електрони зовнішнього енергетичного рівня атома Нітрогену, що є в нього на 2s-підрівні:



Катіон Гідрогену H^+ , що утворюється внаслідок електролітичної дисоціації гідроген хлориду в розчині, має вільну електронну орбіталь. За рахунок неї та вільної електронної пари Нітрогену утворюється ще один ковалентний зв'язок. У його утворенні Нітроген виступив донором електронів (надав свою вільну електронну пару катіону Гідрогену), а катіон Гідрогену став акцептором — її приймачем. Утворився катіон амонію (мал. 11).



Мал. 11. Утворення катіона амонію NH_4^+

Як видно з малюнка 11, у катіоні амонію чотири ковалентні зв'язки, з яких три утворені спільними електронними парами, а один — за донорно-акцепторним механізмом.

*Ковалентний зв'язок може виникати між двома атомами, один з яких має пару електронів, а другий — вакантну (незаповнену електронами) орбіталь. Такий механізм утворення ковалентного зв'язку називається **донорно-акцепторним**. Атом, який надає власну (вільну) електронну пару, називається **донором**, а атом, який має вільну орбіталь, називають **акцептором**.*

Домашнє завдання:

1. Переглянути відео за посиланням:
<https://www.youtube.com/watch?v=zms0REzIV2o>
2. Переглянути презентацію за посиланням:



<https://naurok.com.ua/donorno-akceptorniy-mehanizm-utvorenniya-kovalentnogo-z-v-yazku-124265.html>

Бережіть себе та близьких!

