

Лекція 2

Ковалентний зв'язок

Хімічна зв'язок, що виникає в результаті утворення загальних (зв'язують) електронних пар, називається ковалентним або атомної зв'язком.

Найпростіший приклад ковалентного зв'язку - освіта молекули водню H_2 . Атоми водню мають наступну електронну оболонку: 1s¹. Зовнішній енергетичний рівень є незавершеним: до завершення не вистачає одного електрона. При зближенні двох атомів водню відбувається взаємодія електронів з антипаралельними спінами з формуванням загальної електронної пари:

Пояснення механізму утворення хімічного зв'язку за рахунок спільних електронних пар лежить в основі методу валентних зв'язків. Схему утворення ковалентного зв'язку можна також показати, позначивши неспарений електрон зовнішнього енергетичного рівня атома однією точкою, а спільну електронну пару - двома точками:

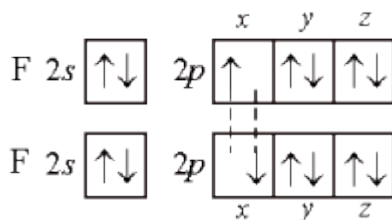


Загальну електронну пару або ковалентний зв'язок часто позначають рискою, наприклад, H - H.

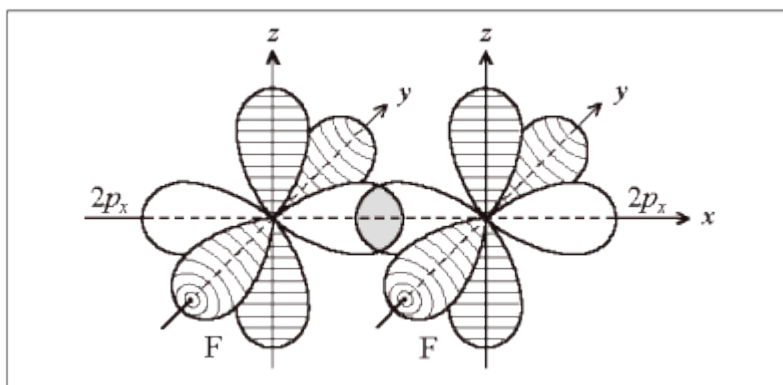
Загальна електронна пара утворюється в результаті перекривання s - орбіталей атомів водню, на яких знаходяться електрони з протилежними спіновими квантовими числами. При цьому в області перекривання орбіталей створюється підвищена електронна щільність.

Розглянемо виникнення ковалентного зв'язку в молекулі фтору. Атом фтору має сім електронів на зовнішньому енергетичному рівні, причому на

2p - подуровне знаходиться один неспарений електрон:



При зближенні двох атомів фтору відбувається перекривання 2p - орбіталей з неспареними електронами, в результаті формується загальна електронна пара:



Існують молекули, в яких між двома атомами виникають дві або три загальні електронні пари. Такі ковалентні зв'язки називаються подвійними і потрійними, а загальна їх назва - кратні зв'язки.

Наприклад, в утворенні хімічних зв'язку в молекулі азоту N_2 беруть участь по три електрона кожного атома азоту.

У цьому випадку утворюється три загальні електронні пари.



Таким чином, ковалентного називається зв'язок, що здійснюється однією або кількома спільними електронними парами.

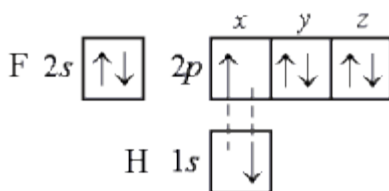
Якщо загальна електронна пара симетрична щодо атомів, то ковалентний зв'язок називається неполярний. неполярний ковалентний зв'язок утворюється при взаємодії атомів з однаковою електронегативність.

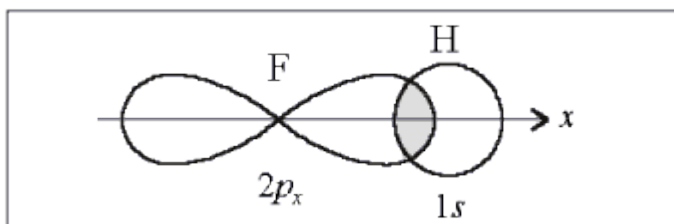
Ковалентний полярний зв'язок

Ковалентний зв'язок, у якому одна чи кілька спільних електронних пар зміщені у бік більш електронегативного атома, називають полярним зв'язком.

Якщо взаємодіючі атоми мають різну електронегативність, то загальна електронна пара зміщена до атома з більшою електронегативність. У цьому випадку виникає полярна ковалентний зв'язок. Наприклад, полярної є зв'язок в молекулі фтороводорода HF. При утворенні молекули відбувається перекривання s-орбітами атома фтору. Загальна електронна пара розташована несиметрично щодо центрів взаємодіючих атомів.

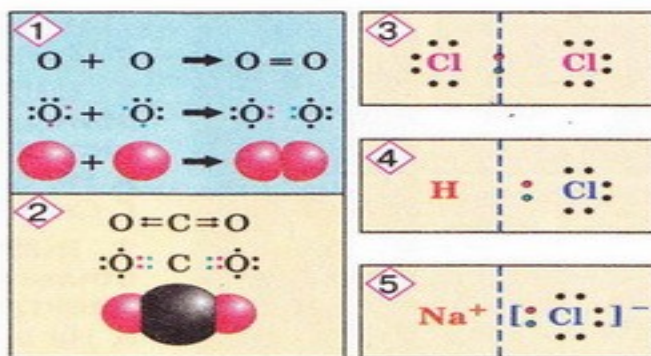
Схему утворення зв'язку H-F можна представити так: $H\cdot + \cdot F = H-F$





Полярність зв'язку в молекулі можна показати стрілкою, спрямованої в бік атома з більшою
 —————
 електронегативністю: H F.

В результаті зсуву електронної пари в молекулі H F виникає диполь. **Диполь** - це система з двох зарядів, рівних за абсолютною величиною, але протилежних за знаком. Приймають, що атом, до якого зміщена загальна електронна пара, набуває певний негативний заряд, а інший атом - позитивний заряд. Багато молекули, в яких виникають диполі, є полярними. Разом з тим існують молекули, які не є полярними, незважаючи на полярний характер хімічних зв'язків у них. До таких молекул відноситься, наприклад, молекула оксиду вуглецю (IV), що має лінійну будову:



Мал. 2.3. Утворення хімічного зв'язку в молекулах кисню (1), карбон(IV) оксиду (2), хлору (3), гідроген хлориду (4) та у кристалі натрій хлориду (5)

Утворення хімічного зв'язку в молекулах кисню(1), карбон(4) оксиду(2), хлору(3), гідроген хлориду (4) та у кристалі натрій хлориду (5).