

ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК і будова речовини

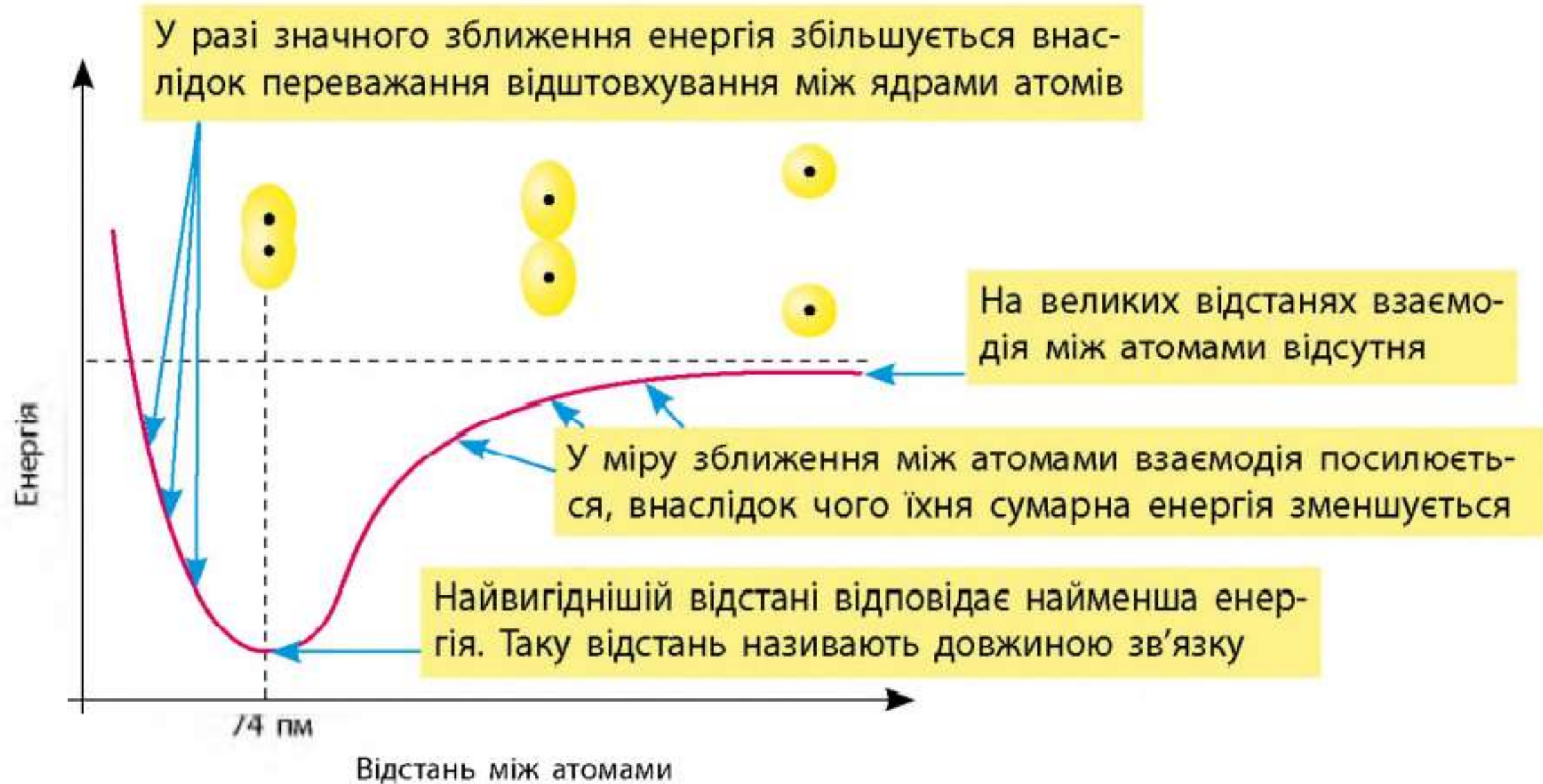
Для учнів 11 класу

Хімічний зв'язок

Електронна природа хімічного зв'язку

1897 року після відкриття електрона англійським фізиком Дж. Томсоном було висловлене припущення, що хімічні зв'язки мають електронну природу й утворюються завдяки зміщенню або перенесенню електронів від одного атома до іншого.

Електронну природу можна проілюструвати енергетичною діаграмою взаємодії двох атомів Гідрогену, що залежить від відстані між ними (мал. 5.1). На великій відстані взаємодією атомів один з одним можна



Мал. 5.1. Енергетична діаграма сумарної енергії двох атомів Гідрогену залежно від відстані між ними, $1 \text{ пм} = 10^{-12} \text{ м}$

Енергія двох окремих атомів більша, ніж енергія молекули, утвореної цими двома атомами (мал. 5.1, с. 25). А прагнення до зменшення енергії — це рушійна сила будь-яких взаємодій. Зменшення енергії молекули в порівнянні з енергією окремих атомів — причина утворення хімічного зв'язку:



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

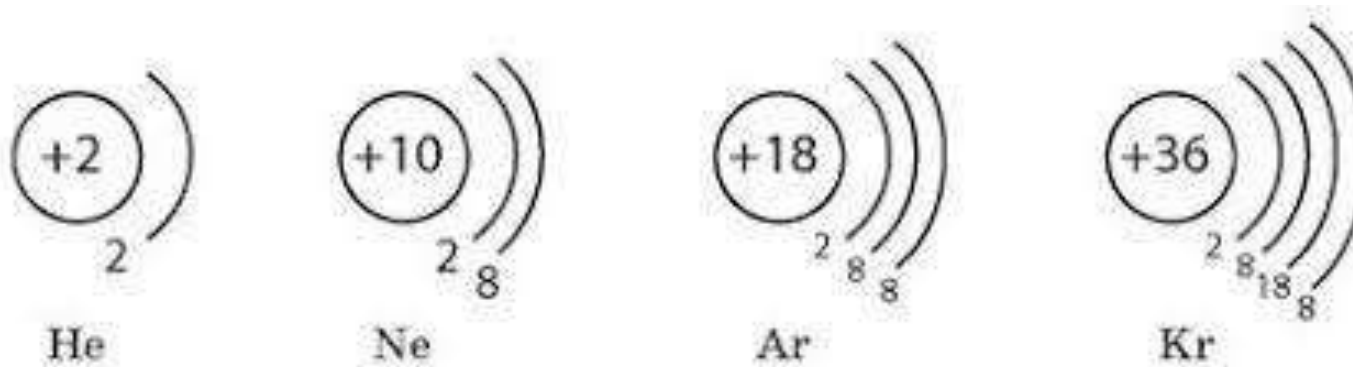
Електронну теорію хімічного зв'язку запропонував 1916 року американський хімік Джилберт Льюїс.



Умови виникнення хімічного зв'язку

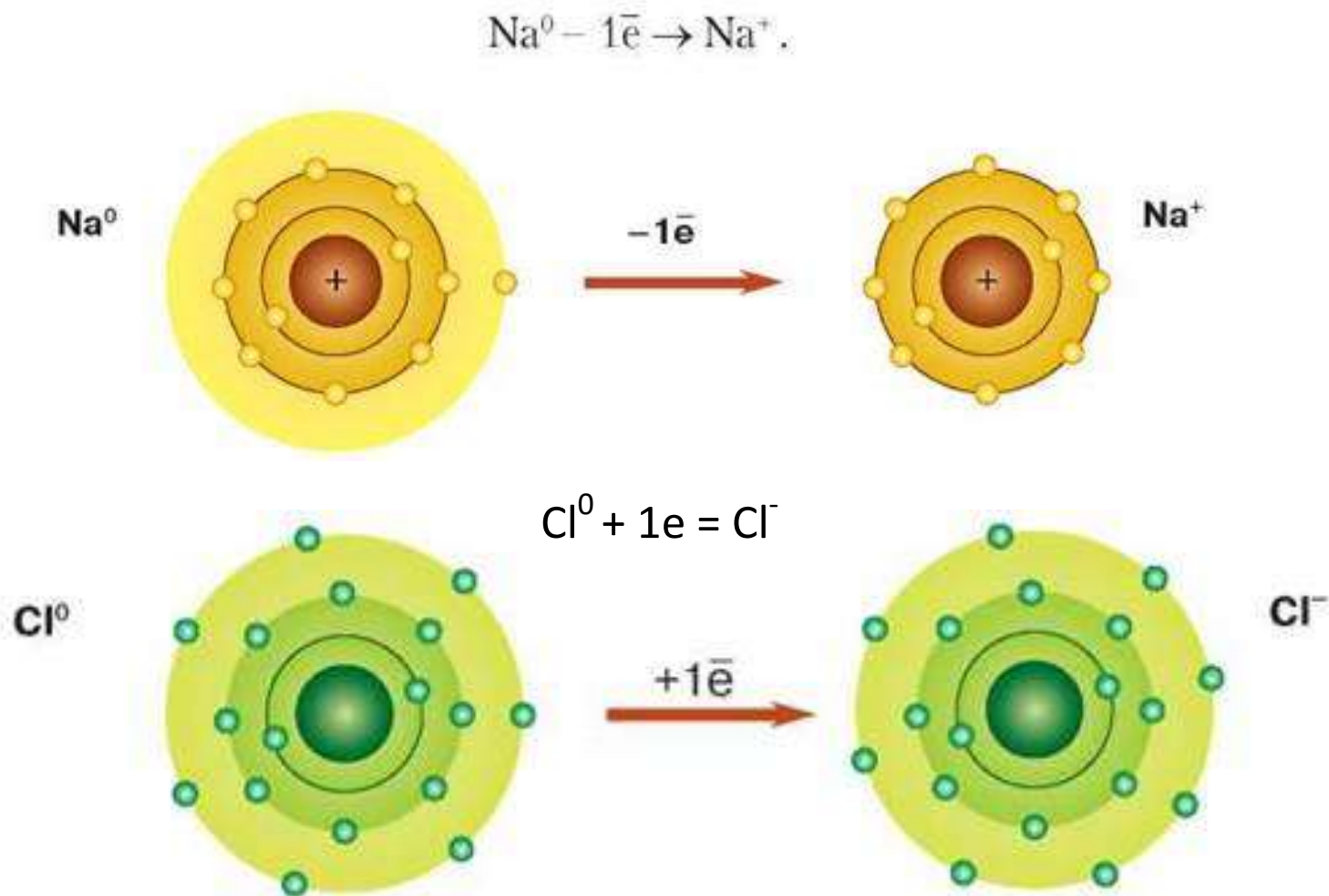
1. Інертні елементи мають завершений зовнішній енергетичний рівень. Така особливість будови атомів пояснює пасивність інертних елементів. Зовнішня 8-ми електронна оболонка є для атома вигідною і стійкою (електронний октет).

У процесі хімічної взаємодії атоми прагнуть перетворити зовнішній енергетичний рівень так, щоб він став завершеним.



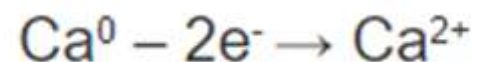
2. Основна причина утворення зв'язку між атомами – їх **прагнення мати стійку електрону** конфігурацію зовнішнього енергетичного рівня, намагаються досягти **«ідеальності»** електронного октету, тобто мати завершений зовнішній енергетичний рівень.

3. Деякі атоми можуть віддавати електрони зовнішнього енергетичного рівня. Деякі атоми приймають електрони від інших атомів. А також можуть утворювати спільні електронні пари, що одночасно належать обом атомам.



Йонний зв'язок

Атоми **металів** слабо утримують власні електрони і при хімічній взаємодії легко їх віддають. Типові **метали** – лужні та лужноземельні, легко перетворюють на **катіони+**. Заряд катіону дорівнює числу втрачених електронів +1, +2.

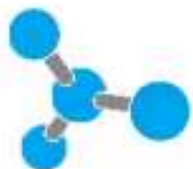


Атоми **неметалів** – міцно утримують свої електрони і легко приєднують до себе електрони іншого атома. Типові **неметали** – галогени, халькогени – утворюють **аніони-**. Заряд аніону дорівнює числу приєднаних електронів -1, -2, -3...



Йони – заряджені частки, на які перетворюються атоми в результаті втрати або приєднання електронів.

Йонний зв'язок



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

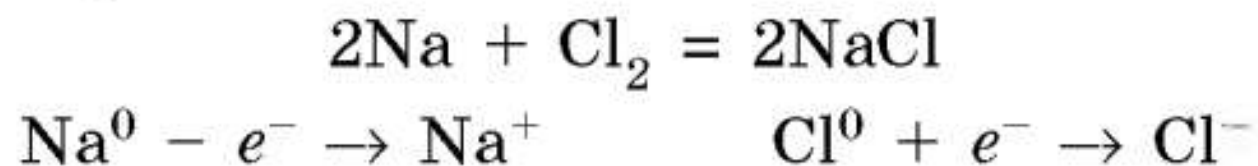
Йонний зв'язок існує в речовинах, утворених металічними та неметалічними елементами. Така речовина може утворитися, наприклад, під час взаємодії металу з неметалом.

Йонний зв'язок зумовлений наявністю в речовині вільних йонів (катионів та аніонів).

Йонний зв'язок:

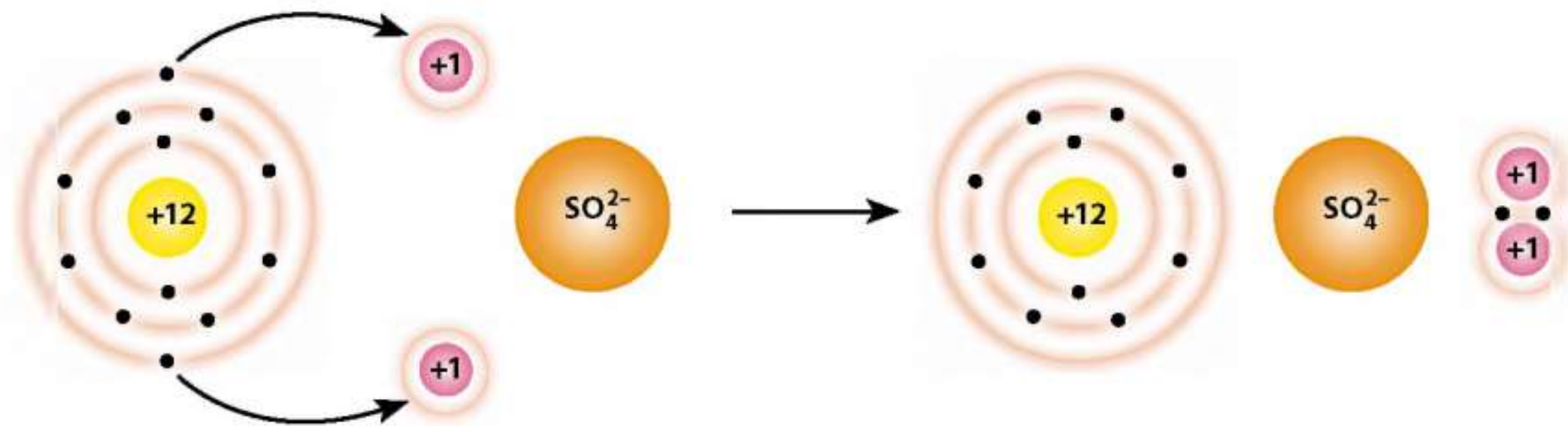
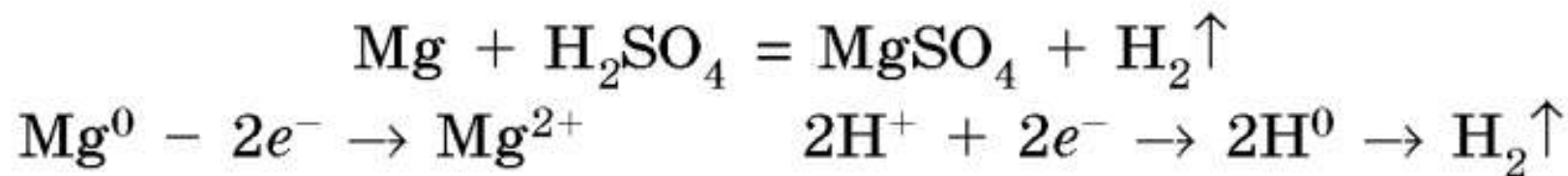
- виникає між протилежно зарядженими йонами;
- існує між одно- та багатоатомними йонами в солях, гідроксидах та деяких оксидах металічних елементів

Класичним прикладом утворення речовини з йонним зв'язком є хімічна взаємодія натрію та хлору, під час якої утворюються катіони Натрію Na^+ та хлорид-іони Cl^- :



Атом Натрію віддає електрон атому Хлору. При цьому обидва атоми перетворюються на йони з електронною конфігурацією атомів інертного елемента.

Розглянемо інший приклад: взаємодію магнію з розбавленою сульфатною кислотою. Під час реакції атоми Магнію віддають два електрони і перетворюються на йони Магнію Mg^{2+} . Окисником у цій реакції є йони Гідрогену, які приймають електрони і перетворюються на атоми Гідрогену, а сульфат-іони змін не зазнають:



Під час реакції магнію із сульфатною кислотою частинки обмінюються електронами

Ключова ідея

Речовини з йонним зв'язком складаються з протилежно заряджених одно- або багатоатомних йонів, що утримуються один з одним електростатичним притяганням.

