

ENLACE QUÍMICO:

CONCEPTO DE ENLACE:

- La unión entre átomos y la formación de un enlace es un proceso químico que va acompañado de una cierta disminución de energía, lo cual implica un aumento de la estabilidad.
- Regla del Octeto: Los átomos forman enlaces ganando, perdiendo o compartiendo electrones de sus capas externas con el fin de conseguir una configuración electrónica de Gas Noble, es decir, 8 electrones en su última capa. Excepto en el caso del H₂ donde cada átomo está rodeado de 2e⁻.
- Las fuerzas de atracción que mantienen unidos a los átomos son de carácter electromagnético y se denominan fuerzas de enlace.
- Existen tres tipos de enlace: IÓNICO, COVALENTE y METÁLICO.

1) ENLACE IÓNICO:

- Es la unión entre dos elementos de muy diferente electronegatividad (extremos opuestos de la tabla periódica: metal + no metal)
- Consiste en la transferencia de electrones desde un elemento de baja electronegatividad (metal) al de elevada electronegatividad (no metal).
- El átomo que pierde electrones se transforma en catión y el que los gana en anión, por tanto, se quedan unidos por atracción electrostática.
- Se denomina electrovalencia o valencia iónica al n° de electrones ganados o perdidos para formar el ión.
- Ejemplo: ¿Qué enlace se formará entre un átomo de Na y otro de F?

Na (11): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \rightarrow$ para cumplir la regla del octeto tiene que perder 1 electrón (Na⁺)

F (9): $1s^2 2s^2 2p^5 \rightarrow$ Para cumplir octeto tiene que ganar 1 electrón (F⁻)

Por tanto: $Na^+ + F^- \rightarrow NaF$

En condiciones ordinarias los compuestos iónicos son sólidos y los iones Na⁺ y F⁻ (en este caso) estarán empaquetados regularmente constituyendo una red ordenada que se extiende indefinidamente. La fórmula NaF indica que hay el mismo n° de iones Na⁺ que de F⁻ es decir, la fórmula de un compuesto iónico es una fórmula empírica.

Cada ión está rodeado de un determinado n° de iones de signo contrario, número que se denomina índice de coordinación.

ASPECTOS ENERGÉTICOS DEL ENLACE IÓNICO: CICLO DE BORN-HABER

- La formación de un compuesto iónico a partir de sus elementos es en general un proceso fuertemente exotérmico. Para estudiar todos los factores que influyen en él se emplea el ciclo de Born-Haber.

- Ejemplo: Ciclo de Born-Haber para la formación del NaCl

$\text{Na (s)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{NaCl (s)} \quad \Delta H_{\text{formación}} = -441 \text{ kJ/mol}$ (Entalpía de formación, nos indica la energía del proceso).

Pero este proceso puede considerarse como suma de varias etapas:

1. *Formación de átomos de Na(g) a partir de Na (s)* (proceso endotérmico: absorbe energía)

$\text{Na (s)} \rightarrow \text{Na (g)} \quad \Delta H_{\text{sublimación}} = 109 \text{ kJ/mol}$

2. *Ionización de los átomos de Na(g)* (proceso endotérmico)

$\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+ + 1\text{e}^- \quad \text{EI} = 495 \text{ kJ/mol}$

3. *Formación de átomos de Cl (g) a partir de Cl₂ (g)* (proceso endotérmico)

$\frac{1}{2} \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{Cl (g)} \quad \frac{1}{2} \Delta H_{\text{disociación}} = 121 \text{ kJ/mol}$

4. *Ionización de los átomos de Cl₂* (proceso exotérmico: desprende energía)

$\text{Cl (g)} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- \text{(g)} \quad \text{AE} = -384 \text{ kJ/mol}$

Hasta el momento, el paso 4 es el único exotérmico y no sería suficiente para compensar las energías comunicadas ya que experimentalmente sabemos que el proceso global es exotérmico.

5. *Los iones formados se atraen y se aproximan hasta quedar rodeados de iones de signo contrario, formando el cristal NaCl.*

Energía reticular o energía de red: Es la energía que se desprende al formarse un mol de cristal iónico a partir de sus iones constituyentes en estado gaseoso.

$\text{Na}^+ \text{(g)} + \text{Cl}^- \text{(g)} \rightarrow \text{NaCl (s)} \quad U = -788 \text{ kJ/mol}$ (proceso exotérmico)

$U = -K \cdot (q_1 \cdot q_2) / d$ donde q son las cargas de los iones y d es la distancia interiónica.

A mayor q y menor d → una mayor U

A mayor U → mayor dificultad para romper el compuesto y por lo tanto mayor dificultad para disolver el compuesto.

Según el principio de conservación de la energía la energía del proceso global es la suma de las energías de los procesos elementales que lo integran:

$\Delta H_f = \Delta H_s + \frac{1}{2} \Delta H_d + \text{EI} + \text{AE} + U = -441 \text{ kJ/mol}$

- El ciclo de Born-Haber depende del compuesto estudiado. Por tanto, si los iones no son monovalentes habrá que tener en cuenta sucesivas EI y AE. Además, hay que considerar la estequiometría del proceso.

PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS IÓNICOS:

- Forman redes cristalinas (no moléculas)
- Tienen elevados puntos de fusión y ebullición.
- Son duros = difíciles de rayar.
- Son frágiles = fáciles de romper.
- Se disuelven bien en disolventes polares (ej. agua)
- Conducen la corriente eléctrica fundidos o disueltos.