

Tema 5: El Enlace Químico (I): Enlace iónico

- 5.1 Concepto de enlace químico
- 5.2 Naturaleza del enlace iónico
- 5.3 Estructuras cristalinas de los compuestos iónicos
- 5.4 Fuerza del enlace iónico
- 5.5 Propiedades generales de los compuestos iónicos

5.1 Concepto de enlace químico

ENLACE QUÍMICO = interacción fuerte entre átomos mediada por los electrones de valencia

- 1 Un grupo de átomos enlazados constituye una molécula. Las interacciones entre átomos dentro de una molécula son fuerzas de enlace químico
- 2 Los enlaces químicos sólo se forman y se rompen en las reacciones químicas

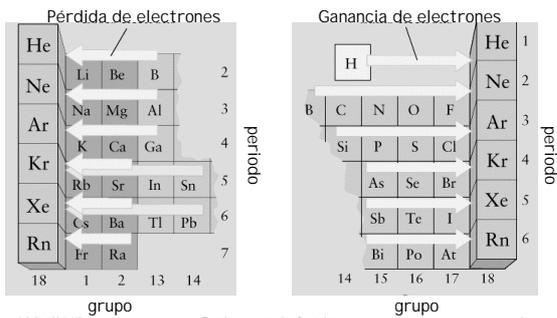
03/11/2005

Fundamentos de Química.
Tema 5

2

5.2 Naturaleza del enlace iónico

Se produce entre elementos muy electronegativos y elementos muy poco electronegativos

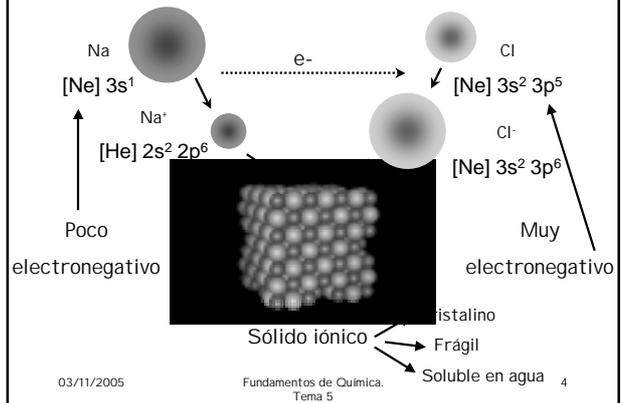


03/11/2005

Fundamentos de Química.
Tema 5

3

El cloruro sódico, la combinación de un metal y un no metal



03/11/2005

Fundamentos de Química.
Tema 5

4

5.3 Estructuras cristalinas de los compuestos iónicos

- La mayoría de los compuestos iónicos forman estructuras cristalinas sólidas a temperatura ambiente
- Que se dé una estructura cristalina u otra depende principalmente de los tamaños relativos de los iones constituyentes del cristal

ESTRUCTURAS PRINCIPALES

estequiometría AB

- Tipo CsCl
- Tipo NaCl
- Tipo ZnS

estequiometría AB₂

- Tipo CaF₂ (fluorita)
- Tipo TiO₂ (rutilo)

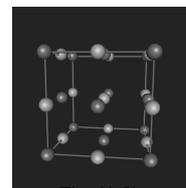


Tema 9

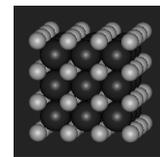
03/11/2005

Fundamentos de Química.
Tema 5

5



Tipo NaCl



Tipo CsCl

03/11/2005

Fundamentos de Química.
Tema 5

6

5.4 Fuerza del enlace iónico

La energía o fuerza de un enlace iónico depende de:

1. La energía de ionización del metal
2. La afinidad electrónica del no metal
3. La energía de atomización de sus componentes
4. La energía (entalpía) de red

Tema 4

Diferencia de energía potencial electrostática entre los iones infinitamente separados y cuando están formando el sólido cristalino

Depende de los radios iónicos, las cargas de los iones y el tipo de estructura cristalina

03/11/2005 Fundamentos de Química. Tema 5 7

Ciclo de Born-Haber

(Tema 10)

Relaciona las cuatro contribuciones anteriores con la energía de formación del compuesto iónico

$$-\Delta H_f - \Delta H_L + \Delta H_{at} + EI + AE = 0$$

Por ser la energía (o la entalpía) una función de estado

Iones gaseosos

↑ Ionización

Elementos atomizados

↑ Atomización

Elementos estado estándar

↑ -[Energía Formación]

Sólido iónico

↓ -[Energía de red]

03/11/2005 Fundamentos de Química. Tema 5 8

Cálculo directo de la energía de red

Número de Avogadro

↑

Cargas de los iones

↑

Distancia entre iones

↑

Constante de Madelung

↑

Depende de la estructura y simetría de la red

03/11/2005 Fundamentos de Química. Tema 5 9

Influencia en la cohesión del metal

1. Compuestos con iones divalentes y trivalentes presentan, en términos generales, energías de red o de cohesión más grandes

Ejemplo: punto de fusión del KI = 677°C
Punto de fusión del CaO = 2590 °C
2. Compuestos con iones más pequeños tienen, en términos generales, energías de red o de cohesión más grandes

Ejemplo: punto de fusión del KBr = 1003°C
Punto de fusión del KCl = 1049 °C

03/11/2005 Fundamentos de Química. Tema 5 10

5.5 Propiedades generales de los compuestos iónicos

- Sólidos a temperatura ambiente y con altos puntos de fusión (*Materiales con energías de cohesión relativamente altas*)
- Frágiles (*la naturaleza del enlace los hace inestables frente a fuerzas de cizalla*)
- Mayormente solubles en agua y otros disolventes polares

03/11/2005 Fundamentos de Química. Tema 5 11

Disolución de compuestos iónicos

SÓLIDO IÓNICO

MX(s)

→

DISOLUCIÓN IÓNICA

M⁺(aq) + X⁻(aq);

$$V(r) = -\frac{q_+ q_-}{4\pi\epsilon_0 r}$$

más atractivo que

$$V(r) = -\frac{q_+ q_-}{4\pi\epsilon_0 r}$$

Cte dieléctrica disolvente

Por ejemplo, para el agua $\epsilon = 78.5$

03/11/2005 Fundamentos de Química. Tema 5 12