

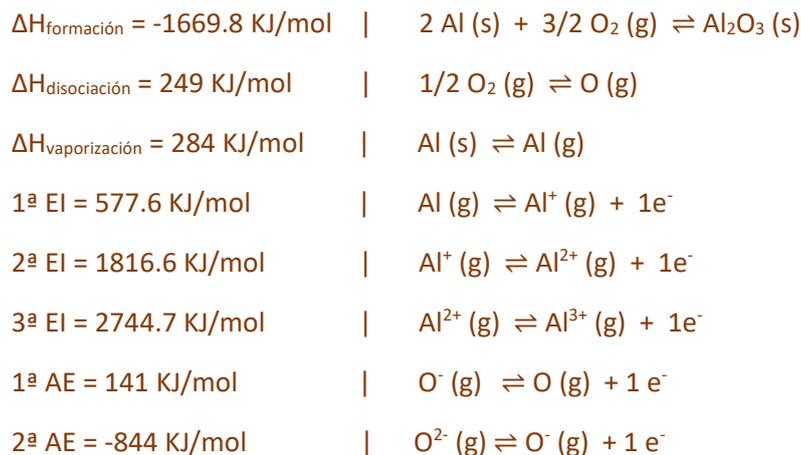
## Tarea 6. Ciclo de Born Haber

Química Inorgánica I.

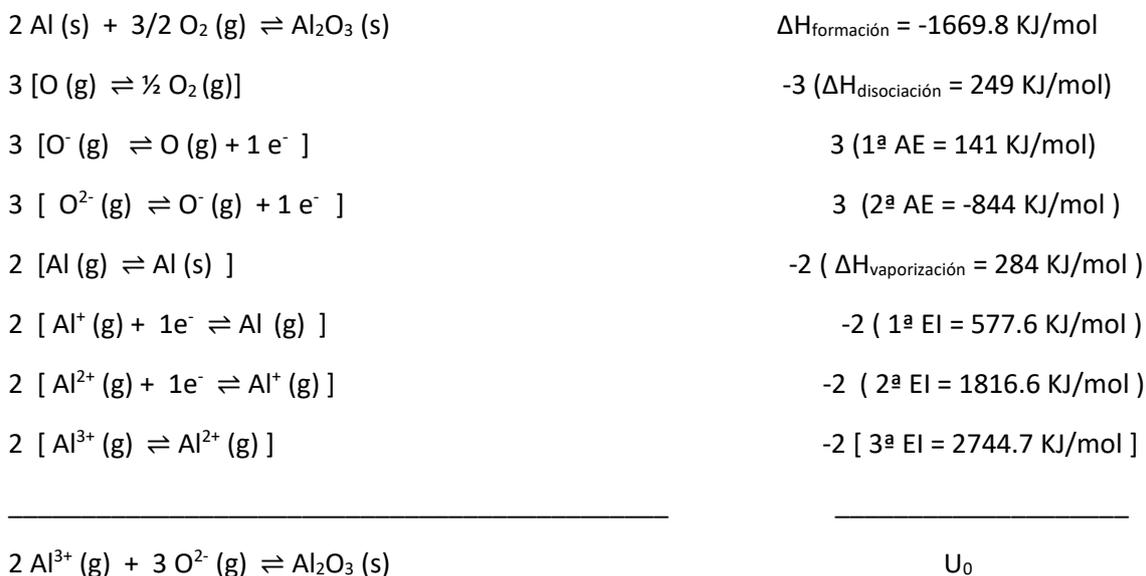
Paulino Guillermo Zerón Espinosa | Miroslava Arronte Morales

1. Ejercicio ejemplo del cálculo de energía de red del óxido de aluminio. ¿Cómo calcular la energía de red mediante el ciclo de Born-Haber?

Datos encontrados en la literatura:



### Ciclo de Born Haber



$$U_0 = -1669.8 + (-3)(249) + (-3)(703) + (-2)(284) + (-2)(5138.9) = -15 \text{ 371.7 KJ/mol}$$

1.2. Calcular la energía de red cristalina con la ecuación de Kapustinskii y comparar con el valor obtenido con el ciclo de Born Haber.  $r(\text{Al}^{3+}) = 67.5 \text{ pm}$ ;  $r(\text{O}^{2-}) = 124 \text{ pm}$ .

$$U_0 = -15 \text{ 448.4 KJ/mol}$$

2. Calcula la entalpia de formación del oxido de cobre(I) mediante ciclo de Born-Haber

Datos encontrados en la literatura:

|   |  |  |
|---|--|--|
| $\Delta H_{\text{formación}} = \text{¿?}$               |  | $2 \text{ Cu (s) + } 1/2 \text{ O}_2 \text{ (g) } \rightleftharpoons \text{ Cu}_2\text{O (s)}$ |
| $\Delta H_{\text{disociación}} = 249 \text{ KJ/mol}$    |  | $1/2 \text{ O}_2 \text{ (g) } \rightleftharpoons \text{ O (g)}$                                |
| $\Delta H_{\text{vaporización}} = 300.4 \text{ KJ/mol}$ |  | $\text{ Cu (s) } \rightleftharpoons \text{ Cu (g)}$  |
| $1^{\text{a}} \text{ EI} = 745 \text{ KJ/mol}$          |  | $\text{ Cu (g) } \rightleftharpoons \text{ Cu}^+ \text{ (g) + } 1\text{e}^-$                   |
| $2^{\text{a}} \text{ EI} = 1958 \text{ KJ/mol}$         |  | $\text{ Cu}^+ \text{ (g) } \rightleftharpoons \text{ Cu}^{2+} \text{ (g) + } 1\text{e}^-$      |
| $1^{\text{a}} \text{ AE} = 141 \text{ KJ/mol}$          |  | $\text{ O}^- \text{ (g) } \rightleftharpoons \text{ O (g) + } 1\text{e}^-$                     |
| $2^{\text{a}} \text{ AE} = -844 \text{ KJ/mol}$         |  | $\text{ O}^{2-} \text{ (g) } \rightleftharpoons \text{ O}^- \text{ (g) + } 1\text{e}^-$        |
| $r(\text{O}^{2-}) = 124 \text{ pm}$                     |  |  |
| $r(\text{Cu}^+) = 77 \text{ pm}$                        |  |  |

3. Calcula la energía de red cristalina para el cloruro de potasio y fluoruro de calcio. Investigando el libros los valores de entalpía energía de ionización y afinidad electrónica que necesiten.

4. Ordena de mayor a menor la energía de red cristalina de los halogenuros de sodio.

5. Relaciona las siguientes energías de red con la especie a la que corresponde:

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| $\text{FeCl}_3$         | $-2631 \text{ KJ/mol}$  |
| $\text{FeCl}_2$         | $-5359 \text{ KJ/mol}$  |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $-14774 \text{ KJ/mol}$ |

6. ¿Cuál es la energía de red cristalina del bromuro de magnesio?

Datos:

$$\Delta H_{\text{formación}} = -524 \text{ KJ/mol}$$

Bromo:

$$\Delta H_{\text{vap}} = 31 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{dis (1/2 Br}_2)} = 96.5 \text{ KJ/mol}$$

$$1^{\text{a}} \text{ AE} = -331 \text{ KJ/mol}$$

Magnesio:

$$\Delta H_{\text{vap}} = 148 \text{ KJ/mol}$$

$$1^{\text{a}} \text{ EI} = 737 \text{ KJ/mol}$$

$$2^{\text{a}} \text{ EI} = 1450 \text{ KJ/mol}$$

6.1. Calcula la energía de red (Kapustinskii) del bromuro de magnesio y compárala con lo que se obtiene del ciclo de Born – Haber.

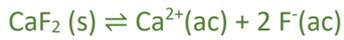
## BONUS

7. Determina la solubilidad molar de los siguientes compuestos y compara la tendencia de solubilidad con la fuerza de la red calculada con Kapustinski.

EJEMPLO:

**CaF<sub>2</sub> pKps = 10.47**

ejemplo de cálculo de solubilidad molar:



$$K_{ps} = |\text{Ca}^{2+}| |\text{F}^{-}|^2$$

...Al equilibrio...

$$S = |\text{Ca}^{2+}| = \frac{1}{2} |\text{F}^{-}|$$

$$|\text{Ca}^{2+}| = S \quad ; \quad |\text{F}^{-}| = 2s$$

$$K_{ps} = (s)(2s)^2$$

...

$$10^{-10.47} = 4s^3$$

$$S = \sqrt[3]{\frac{10^{-10.47}}{4}}$$

$$S_{(\text{CaF}_2)} = 2.039 \times 10^{-4} \text{ M} \quad // \quad U_0 = -2600 \text{ KJ/mol}$$

[radio iónico del hidróxido 110 pm]

7.1. AgOH pKps = 7.71

7.2. Ca(OH)<sub>2</sub> pKps = 5.26

7.3. Cu(OH)<sub>2</sub> pKps = 18.59

7.4. Pb(OH)<sub>2</sub> pKps = 16.09

7.5. Fe(OH)<sub>3</sub> pKps = 38.6