

Problema 444: Calcula la variación de entalpía normal de la reacción a partir de las entalpías de formación de las tablas termodinámicas:



Podemos calcular la entalpía normal de una reacción utilizando las entalpías normales de formación de las sustancias que participan en ella y que encontramos en las tablas de química.

$$\Delta H^{\circ}_R = \sum n_p \cdot \Delta H^{\circ}_{f \text{ prod}} - \sum n_r \cdot \Delta H^{\circ}_{f \text{ react}}$$

Esta ecuación es aplicación de la Ley de Hess, recuerda que necesitas la ecuación química ajustada, que las sustancias en estado acuoso o disueltas tienes que dissociarlas y que las entalpías de los elementos en su estado estándar son nulas por definición de entalpía de formación.



$$\Delta H^{\circ}_R = \sum n_p \cdot \Delta H^{\circ}_{f \text{ prod}} - \sum n_r \cdot \Delta H^{\circ}_{f \text{ react}}$$

$$\Delta H^{\circ}_R = 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{Ca}^{2+}_{(aq)}] + 2 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{Cl}^-_{(aq)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{CO}_{2(g)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{H}_2\text{O}_{(l)}] -$$

$$- 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{CaCO}_{3(s)}] - 2 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{H}^+_{(aq)}] - 2 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{Cl}^-_{(aq)}]$$

$$\Delta H^{\circ}_R = 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{Ca}^{2+}_{(aq)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{CO}_{2(g)}] + 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{H}_2\text{O}_{(l)}] - 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^{\circ}_f[\text{CaCO}_{3(s)}]$$

$$\Delta H^{\circ}_R = 1 \text{ mol} \cdot \left(-543,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) + 1 \text{ mol} \cdot \left(-393,7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) + 1 \text{ mol} \cdot \left(-285,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) - 1 \text{ mol} \cdot \left(-1206,9 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = \underline{\underline{-14,8 \text{ kJ}}}$$

Sustituimos en la ecuación las sustancias que son productos y reactivos, eliminamos las que se repiten como productos y reactivos y las que tienen valor cero por definición, sustituimos los valores para cada sustancia y calculamos el resultado que acompañaremos de las unidades.