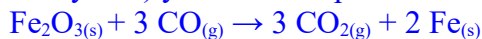


Problema 462: Utilizando las tablas termodinámicas, a) calcula  $\Delta S^\circ$  de la reacción y di si será espontánea desde el punto de vista del desorden. b) calcula  $\Delta G^\circ$  de la reacción (con los datos de  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta S^\circ$ ) y di si será espontánea a temperatura ambiente.



$$\Delta S^\circ_R = \sum n_p \cdot S^\circ_{\text{prod}} - \sum n_r \cdot S^\circ_{\text{react}}$$

$$\Delta S^\circ_R = 3 \text{ mol} \cdot S^\circ[\text{CO}_{2(g)}] + 2 \text{ mol} \cdot S^\circ[\text{Fe}_{(s)}] - 1 \text{ mol} \cdot S^\circ[\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}] - 3 \text{ mol} \cdot S^\circ[\text{CO}_{(g)}]$$

$$\Delta S^\circ_R = 3 \text{ mol} \cdot 213,8 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} + 2 \text{ mol} \cdot 27,2 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} - 1 \text{ mol} \cdot 90,0 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} - 3 \text{ mol} \cdot 197,9 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} = +12,1 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

Hay un aumento de la entropía durante esta reacción, por tanto la entropía contribuye favorablemente a la espontaneidad.



$$\Delta H^\circ_R = \sum n_p \cdot \Delta H^\circ_{f \text{ prod}} - \sum n_r \cdot \Delta H^\circ_{f \text{ react}}$$

$$\Delta H^\circ_R = 3 \text{ mol} \cdot \Delta H^\circ_f[\text{CO}_{2(g)}] + 2 \text{ mol} \cdot \Delta H^\circ_f[\text{Fe}_{(s)}] - 1 \text{ mol} \cdot \Delta H^\circ_f[\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}] - 3 \text{ mol} \cdot \Delta H^\circ_f[\text{CO}_{(g)}]$$

$$\Delta H^\circ_R = 3 \text{ mol} \cdot \left(-393,7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) - 1 \text{ mol} \cdot \left(-822,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) - 3 \text{ mol} \cdot \left(-110,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = -27,4 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^\circ_R = \Delta H^\circ_R - T \cdot \Delta S^\circ_R = -27,4 \text{ kJ} - 298 \text{ K} \cdot 0,0121 \frac{\text{kJ}}{\text{K}} = -31,0 \text{ kJ}$$

Si la variación de energía libre es negativa indica que **la reacción es espontánea** a temperatura ambiente