



Voor de ontleding van zilveroxide bij 25°C is  $\Delta_r H^\circ = + 62,2 \text{ kJ}$ .

	$S^\circ (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$
$\text{Ag}_2\text{O} (\text{v})$	121,3
$\text{O}_2 (\text{g})$	205,2
$\text{Ag} (\text{v})$	42,6

- a) Bereken  $\Delta_r S^\circ$ ,  $\Delta_r G^\circ$  en  $K_p$  voor deze reactie.  
 b) Verklaar het teken van  $\Delta_r S^\circ$ .

### Oplossing

a)

$$\begin{aligned} \Delta_r S^\circ &= \left( 4 \times S^\circ_{\text{Ag}(\text{v})} + 1 \times S^\circ_{\text{O}_2(\text{g})} \right) - \left( 2 \times S^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}(\text{v})} \right) \\ &= \left( 4 \times 42,6 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} + 1 \times 205,2 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right) - \left( 2 \times 121,3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right) \\ &= 133,0 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta_r G^\circ &= \Delta_r H^\circ - T \cdot \Delta_r S^\circ \\ &= 62,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - 298\text{K} \times 133,0 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \\ &= 62\,200 \frac{\text{J}}{\text{mol}} - 39\,634 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \\ &= 22\,566 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \\ &= 22,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \end{aligned}$$

$$\Delta_r G^\circ = -RT \ln K_p$$

$$\ln K_p = -\frac{\Delta_r G^\circ}{RT}$$

$$\log K_p = -\frac{\Delta_r G^\circ}{2,303RT}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow &= -\frac{22600 \frac{\text{J}}{\text{mol}}}{2,303 \times 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 298\text{K}} \\ &= -3,96 \end{aligned}$$

$$K_p = 1,1 \cdot 10^{-4}$$

b)

Tijdens de reactie neemt het aantal deeltjes toe (2 → 5) en dus neemt de entropie toe.

Tijdens de reactie wordt een vaste stof ( $\text{Ag}_2\text{O} (\text{v})$ ) omgezet in een vaste stof ( $\text{Ag}(\text{v})$ ) en een gas ( $\text{O}_2(\text{g})$ ). De entropie neemt dus toe.

→  $\Delta S > 0$