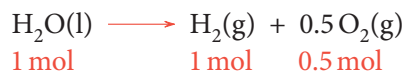


c. Bei welcher Temperatur läuft die Zersetzung von Wasser freiwillig ab?

Die Temperaturgrenze zwischen freiwilliger und unfreiwilliger Zersetzung von Wasser ist dann erreicht, wenn ΔG gleich null ist.



$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

$$\Delta G = 241.8 \text{ kJ/mol} - T \cdot 0.16 \text{ kJ/mol} \cdot \text{K} = 0$$

$$T = \frac{241.8 \cdot \text{kJ} \cdot \text{K} \cdot \text{mol}}{0.16 \cdot \text{mol} \cdot \text{kJ}} = 1511.25 \text{ K} = 1238.1^\circ\text{C}$$

Oberhalb von 1238.1°C verläuft die Zersetzung von Wasser freiwillig.

d. Berechnung des Schmelzpunkts von Wasser



Um diese Temperatur zu finden, setzt man $\Delta G = 0$. Dies bedeutet, dass die beiden Reaktionsrichtungen dieselbe Triebkraft haben und sich damit gegenseitig aufheben.

$$\Delta H \text{ (Schmelzenthalpie Wasser)} = 6.01 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta S \text{ (Schmelzentropie Wasser)} = 22 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$$

$$\Delta G = 0 = \Delta H - T \cdot \Delta S \longrightarrow T = \Delta H / \Delta S$$

$$T = \frac{6010 \cdot \text{J} \cdot \text{K} \cdot \text{mol}}{22 \cdot \text{mol} \cdot \text{J}} = 273.2 \text{ K} = 0^\circ\text{C}$$

Interpretation des Ergebnisses:

- Bei 0°C reichen die Kräfte zwischen den Wassermolekülen nicht mehr aus, um die Wassermoleküle im Gitter zu halten, oder
- bei 0°C weisen die Teilchen der Umgebung bereits eine so hohe kinetische Energie auf, dass sie die durch die Enthalpie frei werdende Energie nicht mehr aufnehmen können.
- Der Entropieterm $T \cdot \Delta S$ setzt sich gegen den Enthalpieterm ΔH durch, sodass der endotherme Vorgang freiwillig wird.