

Übungen zur Physikalischen und Theoretischen Chemie I

Übungsblatt 8

Abgabe bis Montag, 04.06.2018, 12 Uhr

Aufgabe 1

Wie groß ist die molare Entropieänderung beim Erstarren von unterkühltem Benzol bei 267 K und 1.00 bar, wenn beim Schmelzpunkt des Benzols (278 K) gilt:

$$\Delta_m H = 9900 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}, \quad c_p(l) = 127 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}, \quad c_p(s) = 123 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Berechnen Sie die Entropieänderung im Benzol, in der Umgebung ($T=\text{Konst.}$) und im gesamten abgeschlossenen System! Handelt es sich um einen reversiblen oder irreversiblen Prozess?

Aufgabe 2

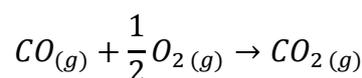
Berechnen Sie die Änderung der Entropie von 5.55 mol Eis, welches zunächst bei 0 °C schmilzt, danach auf 100 °C erhitzt wird und anschließend bei dieser Temperatur verdampft.

Aufgabe 3

In einem abgeschlossenen System werden 5 g Eis von 273 K mit 50 g Wasser von 300 K vereinigt. Wie groß ist dabei die Entropieänderung, wenn die Schmelzenthalpie des Eises 6.00 kJ/mol und die molare Wärmekapazität des Wassers 75.24 J/(mol·K) betragen?

Aufgabe 4

Betrachten Sie nachfolgende Reaktion und berechnen Sie die Reaktionsentropie $\Delta_R S$ bei 500 K und Standarddruck.



Bei konstantem Druck ist die Temperaturabhängigkeit der molaren Wärmekapazitäten von CO, CO₂ und O₂ gegeben durch:

$$c_p^0(\text{CO}_{(g)}) = 31.08 - 1.452 \cdot 10^{-2} \frac{T}{K} + 3.1415 \cdot 10^{-5} \frac{T^2}{K^2} - 1.4973 \cdot 10^{-8} \frac{T^3}{K^3}$$

$$c_p^0(\text{CO}_{2(g)}) = 18.86 + 7.937 \cdot 10^{-2} \frac{T}{K} - 6.7834 \cdot 10^{-5} \frac{T^2}{K^2} + 2.4426 \cdot 10^{-8} \frac{T^3}{K^3}$$

$$c_p^0(\text{O}_{2(g)}) = 30.81 - 1.187 \cdot 10^{-2} \frac{T}{K} + 2.3968 \cdot 10^{-5} \frac{T^2}{K^2}$$

Die Standardreaktionsentropien der drei Reaktanden sind:

CO _(g)	197.67 J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹
O _{2(g)}	205.14 J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹
CO _{2(g)}	213.74 J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹