

Seminar Physikalische Chemie (STK)

Datum

6. Mai 2005

Übungsblatt 4

Aufgabe 17: Temperaturabhängigkeit der Entropie

Berechnen Sie die molare Entropieänderung beim Erhitzen von Wasserdampf von 150°C auf 200°C unter Normaldruck.

$$c_p = (36.87 - 7.93 \times 10^{-3} T + 9.29 \times 10^{-6} T^2) \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Aufgabe 18: Druckabhängigkeit der Entropie

Berechnen Sie die Entropieänderung die eintritt, wenn 2 mol H₂ von 30 dm³ unter einem Druck von 2.027 bar auf 100 dm³ bei 1.013 bar gebracht werden ($c_p=30.96 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$).

Aufgabe 19: Entropieänderung bei Temperaturlausgleich

Ein Stück Kupfer der Masse 1 kg und der Temperatur 100 °C wird mit einem anderen Stück Kupfer der gleichen Masse und der Temperatur 0 °C in Kontakt gebracht. Wie groß ist die Zunahme der Entropie, wenn die Gleichgewichtstemperatur erreicht ist? Die spezifische Wärme von Kupfer sei $c_p=22.64 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Aufgabe 20: Entropieänderungen bei Phasenübergängen reiner Substanzen

Wie groß ist die molare Standardentropie s^\ominus von N₂ bei Raumtemperatur (298 K)? Folgende Daten sind gegeben (s=fest, l=flüssig, g=gasförmig, α und β bezeichnen Festkörperphasen):

$$\int_0^{T_u} \frac{c_p^\alpha dT}{T} = 27.2 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

$$\int_{T_u}^{T_m} \frac{c_p^\beta dT}{T} = 23.4 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

$$c_p^l = 56.2 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$c_p^g = (27.27 + 5.22 \times 10^{-3} T/\text{K} - 4.2 \times 10^{-9} T^2/\text{K}^2) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Delta^{\alpha,\beta} H_u = 0.229 \text{ kJ mol}^{-1} ; T_u = 35.6 \text{ K}$$

$$\Delta H_m = 0.721 \text{ kJ mol}^{-1} ; T_m = 63.1 \text{ K}$$

$$\Delta H_v = 5.580 \text{ kJ mol}^{-1} ; T_v = 77.3 \text{ K}$$

$\Delta^{\alpha,\beta} H_u$, ΔH_m und ΔH_v sind Umwandlungs-, Schmelz- und Verdampfungsenthalpien, T_u , T_m und T_v sind die zugehörigen Temperaturen, bei denen der jeweilige Phasenübergang stattfindet.

Aufgabe 21: *Mischungsentropie*

Kohlenmonoxid natürlicher Isotopenzusammensetzung besteht zu 98.89% aus $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$ und zu 1.11% aus $^{13}\text{C}^{16}\text{O}$.

Wie groß ist die molare Entropie eines idealen CO-Kristalls natürlicher Isotopenzusammensetzung am absoluten Nullpunkt? Wie groß ist die Entropie eines isotoopenreinen Kristalls bzw. einer 50:50 Mischung?