

Institut für Physikalische Chemie Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

9. Übungsblatt zur Vorlesung Physikalische Chemie WS 2009/2010 Prof. Dr. Bartsch

L = leicht, M = mittel, S = schwierig

9.1 M (11 Punkte)

Benzol erstarrt bei 5.5°C ; dabei ändert sich die Dichte von 0.879 g cm^{-3} (flüssig) auf 0.891 g cm^{-3} (fest). Die Schmelzenthalpie der Verbindung beträgt 10.59 kJ mol^{-1} . Bestimmen Sie den Gefrierpunkt von Benzol bei einem Druck von 1000 atm .

9.2 M (13 Punkte)

Naphthalin, C_{10}H_8 , schmilzt bei 80.2°C . Der Dampfdruck der Flüssigkeit beträgt 10 Torr bei 85.8°C und 40 Torr bei 119.3°C . Berechnen Sie mit der Clausius-Clapeyron-Gleichung

a) die molare Verdampfungsenthalpie $\Delta H_{v,m}$ (5 Punkte)

b) den Standardsiedepunkt (d.h. bei 760 Torr) (5 Punkte)

c) die Verdampfungsentropie am Siedepunkt. (3 Punkte)

9.3 L (6 Punkte)

Der Dampfdruck einer Flüssigkeit wird im Temperaturbereich von 200 K bis 260 K durch folgende empirische Formel beschrieben:

$$\ln(p/\text{Torr}) = 16.255 - (2501.8/T [\text{K}])$$

Berechnen Sie die Verdampfungsenthalpie der Flüssigkeit.

9.4 L (10 Punkte)

Hexan (C_6H_{14}) und Heptan (C_7H_{16}) bilden eine ideale Mischung.

a) warum ist dies vermutlich der Fall? (2 Punkte) In welchen

b) molaren Anteilen (6 Punkte)

c) Massenanteilen (2 Punkte)

muss man die beiden Substanzen mischen, damit die maximal mögliche Mischungsentropie auftritt? Belegen Sie Ihre Antwort durch eine Rechnung. (Hinweis: Benutzen Sie die Maximumsbedingung für ΔS_{Mix} in Bezug auf den Molenbruch x)

9.5 M (10 Punkte)

Das nebenstehende Diagramm zeigt für eine reale flüssige Mischung von Schwefelkohlenstoff (CS_2) und Aceton die Partialdrücke von CS_2 (1) und Aceton (2) sowie den Gesamtdampfdruck der mit der Flüssigkeit im Gleichgewicht stehenden Gasphase in Abhängigkeit von der Gemischzusammensetzung.

a) Skizzieren Sie, wie die Kurvenverläufe aussehen müssten, wenn sich die Mischung ideal verhalten würde. (4 Punkte)

b) Geben Sie eine Gesetzmäßigkeit an, die den Zusammenhang zwischen dem Molenbruch einer Komponente und ihrem Partialdruck mathematisch beschreibt. (2 Punkte)

c) Erläutern Sie das Konzept der Aktivität anhand einer Gleichung und beschreiben Sie qualitativ, wie sich aus Dampfdruckmessungen Aktivitätskoeffizienten bestimmen lassen. (4P)

