

**Institut für Physikalische Chemie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
WS2007/2008**

Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II

Prof. Dr. P. Gräber

(L = leicht, M = mittel, S = schwer)

5. Übungsblatt

5.1 L Der Siedepunkt einer flüssigen Mischung von Methanol und Wasser im molaren Verhältnis 1:1 ist (bei 10^5 Pa) 350 K. Bei dieser Temperatur beträgt der Dampfdruck von Wasser $6 \cdot 10^4$ Pa und der von Methanol $1,5 \cdot 10^5$ Pa. Wie viel mol-% Methanol wird man im Destillat erwarten, wenn man annimmt, dass eine ideale Mischung vorliegt?

5.2 M Konstruieren Sie anhand der folgenden Tabelle das vollständige Siedediagramm für das System Ethanol/Ethylacetat:

X(EtOH)	Y(EtOH)	ϑ /°C	X(EtOH)	Y(EtOH)	ϑ /°C
0	0	77,15	0,563	0,507	72,0
0,025	0,070	76,7	0,710	0,600	72,8
0,100	0,164	75,0	0,833	0,735	74,2
0,240	0,295	72,6	0,942	0,880	76,4
0,360	0,398	71,8	0,982	0,965	77,7
0,462	0,462	71,6	1,000	1,000	78,3

Y(EtOH) ist der Molenbruch an Ethanol in der Dampfphase, x(EtOH) ist der Molenbruch an Ethanol in der flüssigen Phase.

Eine 80-mol%ige Ethanollösung wird bei einem Druck von 1013,25 mbar vollständig verdampft.

- Welche Zusammensetzung hat der zu Beginn der Destillation übergehende Dampf?
- Welche Zusammensetzung hat der letzte zu verdampfende Tropfen an Flüssigkeit?

5.3 M MgO und NiO sind beide schwer schmelzbar. Bei genügend hohen Temperaturen lassen sie sich aber schmelzen, und die Schmelztemperaturen ihrer Mischungen sind in der keramischen Industrie von hohem Interesse. Zeichnen Sie anhand der folgenden Daten das T-x-Diagramm für das System MgO/NiO, wobei x die Zusammensetzung des Festkörpers und y die Zusammensetzung der Flüssigkeit ist (als Molenbruch von MgO).

ϑ /°C	1960	2200	2400	2600	2800
x	0	0.35	0.60	0.83	1.00
y	0	0,18	0.38	0.65	1.00

Geben Sie an

- a) bei welcher Temperatur eine Mischung mit $x = 0.30$ schmilzt,
- b) welche Phasen vorliegen, wie sie zusammengesetzt sind, wenn ein Festkörper mit $x = 0.30$ auf 2200°C erhitzt wird,
- c) bei welcher Temperatur eine Schmelze mit $y = 0.70$ zu erstarren beginnt.

5.4 S Berechnen Sie das Siedediagramm des Systems O_2/N_2 (ideales Verhalten). Die Siedepunkte der reinen Komponenten sind:

$$T_{\text{O}_2}^0 = 90 \text{ K}, T_{\text{N}_2}^0 = 77 \text{ K},$$

die Verdampfungsenthalpien sind: $\Delta_{\text{vap}} H_{\text{O}_2} = 6,8 \text{ kJmol}^{-1}$, $\Delta_{\text{vap}} H_{\text{N}_2} = 5,6 \text{ kJmol}^{-1}$.