



Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I

Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

Übungsblatt 13

14. 10. 2003

Aufgabe 13.1

Kann man Methanol bei Wasserstrahlvakuum (10 mmHg, 760 mmHg = 1 atm) und 25° C destillieren? Sein Siedepunkt beträgt 64,6° C und seine Verdampfungsenthalpie 37,43 kJ/mol. Nehmen Sie an, daß sich die Dampfphase am Siedepunkt wie ein ideales Gas verhält.

Aufgabe 13.2

Es wird gemeinhin angenommen, daß Schlittschuhlaufen durch das Gleiten auf einem Wasserfilm ermöglicht wird. Dieser Film entsteht durch die Schmelzpunktserniedrigung von Eis bei erhöhtem Druck.

- Welcher Druck ist nötig, um Eis bei -10° C zum Schmelzen zu bringen?
- Welcher Druck wird von einem Schlittschuhläufer erzeugt, dessen Kufen eine Fläche von 20 cm × 1 mm besitzen und der 70 kg wiegt?

Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

$$\begin{aligned}\Delta H_m &= 6,007 \text{ kJ mol}^{-1}, \\ \rho(\text{H}_2\text{O}, l) &= 1,000 \text{ g/cm}^3, \\ \rho(\text{H}_2\text{O}, s) &= 0,918 \text{ g/cm}^3.\end{aligned}$$

Aufgabe 13.3

Berechnen Sie den zu erwartenden Schmelzpunkt von Coca-Cola. Nehmen Sie dazu an, daß die wichtigsten gelösten Bestandteile Zucker (Saccharose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) mit 11 Gew.-% sowie Orthophosphorsäure (H_3PO_4) mit 0,5 Gew.-% sind und ferner, daß von der Orthophosphorsäure genau ein Proton abdissoziiert.

Aufgabe 13.4

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 reinem Wasser $6 \cdot 10^4$ Pa und der von reinem Methanol $1,5 \cdot 10^5$ Pa. Wieviel mol-% Methanol wird man im Destillat erwarten, wenn man annimmt, daß eine ideale Mischung vorliegt?

Aufgabe 13.5

Der osmotische Druck von Polystyrol-Lösungen in Toluol wurde zur Bestimmung der mittleren relativen Molekülmasse des Polymeren gemessen. Der Druck wurde als Höhe h des Lösungsmittels (mit der Dichte $\rho = 1,004 \text{ g/cm}^3$) in Abhängigkeit von der Massenkonzentration c_m angegeben. Bei 25° C wurden die folgenden Werte erhalten:

c_m [g/dm ³]	2,042	6,613	9,521	12,602
h [cm Toluol]	0,592	1,910	2,750	3,600

Wie groß ist die mittlere relative Molmasse des Polymeren? Die Dichte des Toluols ist 0,867 g/cm³.

Hinweis: Die Molmasse erhalten Sie aus dem Achsenabschnitt bei der Auftragung der erweiterten van't Hoff-Gleichung

$$\Pi = cRT[1 + B \cdot c],$$

wobei c die Volumenkonzentration ist. Verwenden Sie die Beziehung $\Pi = \rho gh$, wobei g die Erdbeschleunigung ist.

Die Übungen sind im PDF-Format erhältlich unter <http://www.ipc.uni-stuttgart.de/~tanja/pcuebungen.html>.