

Übungsblatt 12 (zu bearbeiten bis 29.01.2016)**Aufgabe 44: AUGUSTsche Gleichung und Satz von HESS**

Der Dampfdruck von Wasser und Eis können näherungsweise durch die AUGUSTsche Gleichung beschrieben werden. Die entsprechenden Parameter sind in der Tabelle angegeben (für p in Pa). Berechnen Sie mit diesen Angaben einen Näherungswert für die Schmelzenthalpie von Eis!

	A	B in K
Wasser (l)	25.28	5421
Eis (s)	28.91	6144

Aufgabe 45: Molmasse aus Dampfdruckerniedrigung

Der Dampfdruck von Tetrachlormethan (CCl_4) beträgt 11.4015 kPa bei 292.15 K. Werden bei derselben Temperatur 0.5509 g eines unbekanntes Kohlenwasserstoffs in 25.0000 g CCl_4 gelöst, so verringert sich der Dampfdruck auf 11.1887 kPa. Bestimmen Sie die Molmasse der Substanz und stellen Sie eine empirische Summenformel auf. Benutzen Sie dazu das Ergebnis der Elementaranalyse, die einen Kohlenstoffgehalt von 94.34 % und einen Wasserstoffgehalt von 5.66 % ergab (jeweils Masse-%). Um welchen Stoff könnte es sich handeln, wenn der Schmelzpunkt 490 K beträgt? Wird die Lösung bei konstanter Temperatur längere Zeit mit UV-Licht bestrahlt, so erhöht sich der Dampfdruck und kehrt nach Abschalten der Lichtquelle auf den Anfangswert zurück. Warum?

Aufgabe 46: Dampfdruckerniedrigung und Aktivitätskoeffizienten

(a) Berechnen Sie unter Annahme idealen Verhaltens den Dampfdruck einer Lösung, die 15.6 g Wasser und 1.68 g Rohrzucker (Saccharose, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) enthält, bei 100°C.
(b) In Wirklichkeit gibt es Abweichungen vom idealen Verhalten, die durch Aktivitätskoeffizienten berücksichtigt werden müssen. Berechnen Sie den Aktivitätskoeffizienten und die Aktivität von Wasser in einer Saccharose-Lösung mit einem Molenbruch von $x_{\text{sacc}} = 0.08263$ und einer Temperatur von 298.15 K. Der Dampfdruck über der Lösung beträgt 2779.2 Pa. Im Vergleich dazu hat reines Wasser bei dieser Temperatur einen Dampfdruck von 3167.2 Pa.

Aufgabe 47: Gefrierpunktserniedrigung

Liegt Benzoesäure ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) in Benzol als Monomer oder Dimer vor? Zur Klärung dieser Frage wurde gemessen, welche Gefrierpunktserniedrigung bei Auflösen von 2.453 g Benzoesäure in 250 g Benzol auftritt (0.2048 K). Bestimmen Sie unter Verwendung der Schmelztemperatur (278.69 K) und der Schmelzwärme (9.8663 kJ/mol) von Benzol die Molmasse der gelösten Teilchen. Erklären Sie das Ergebnis mit Hilfe eines Strukturvorschlags. Welches Ergebnis erwarten Sie, wenn statt Benzol ein stärker polares Lösungsmittel verwendet wird?

Aufgabe 48: Siedepunktserhöhung

a) Berechnen Sie die Siedepunktserhöhung, die beim Kochen von Pasta durch das Salzen von Wasser (15 g NaCl auf 1 Liter Wasser) auftritt. Die ebullioskopische Konstante von Wasser beträgt $k_e(\text{H}_2\text{O}) = 0.521 \text{ K}/(\text{mol kg}^{-1})$. Beachten Sie, dass das Kochsalz vollständig dissoziiert vorliegt, in der Salzlösung also sowohl Na^+ als auch Cl^- Ionen als zwei verschiedene Spezies vorhanden sind.
b) Wie viele Atome enthält ein Schwefelmolekül? Werten Sie zur Beantwortung der Frage folgendes Experiment aus: Werden 0.563 g Schwefel in 40 g Schwefelkohlenstoff (CS_2) gelöst, so tritt eine Siedepunktserhöhung von 0.127 K ein. Die Siedetemperatur von CS_2 beträgt 319.2 K und die Verdampfungsenthalpie 27.7 kJ/mol.

Aufgabe 49: Molmasse aus osmotischem Druck

Um die Molmasse einer Polyvinylchlorid-Probe zu bestimmen, werden 4.0 g des Polymers in 1000 ml Dioxan gelöst und der osmotische Druck der Lösung gemessen (66.52 Pa bei 300 K). Wie groß ist die Molmasse und welcher Anzahl an Wiederholungseinheiten entspricht diese? Hinweis: Die Dichte von Dioxan beträgt 1.0336 g/cm^3 .