

Übungen zur Physikalischen und Theoretischen Chemie I

Übung 13 – Testklausur Teil 2

Abgabe bis Montag, 03.07.2017, 12 Uhr

Aufgabe 6

Im Eisschnelllauf wird als optimale Eistemperatur ein Wert von $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ bei 1 bar Umgebungsdruck angesehen.

- Welchen Druck muss ein Eisschnellläufer ausüben, um in den Flüssigbereich des Phasendiagramms von Wasser zu kommen?
- Welches Gewicht muss der Läufer mindestens besitzen, um diesen Druck auszuüben, wenn die Länge der Schlittschuhkufe 35 cm und ihre Breite 1 mm beträgt? Nehmen sie an, er fährt nur auf einer Kufe. Bitte diskutieren Sie kurz, ob das Ergebnis realistisch ist. (4 Pkt.)

$$\Delta_{Sm}H = 6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}; \quad \Delta_{Sm}V = -1,6 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{mol}}; \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Aufgabe 7

- Erklären Sie den Unterschied zwischen dem Henri'schen und dem Raoult'schen Gesetz.
- Bei der Herstellung von Sprudelwasser werden $3,52\text{ g CO}_2$ in einer 1-Literwasserflasche gelöst.
 - Wie groß ist der Druck den der Hersteller aufwenden muss, um das Gas in das Wasser zu bekommen? Die Henry-Konstante für CO_2 in Wasser beträgt $30,15\text{ bar}\cdot\text{kg} / \text{mol}$.
 - Berechnen Sie die Temperaturänderung beim Öffnen der Flasche. Der Joule-Thomson-Koeffizient von CO_2 beträgt $1,09\text{ K/bar}$.

Nehmen Sie Standardbedingungen an ($T = 293,15\text{ K}$, $p = 1\text{ bar}$).

Aufgabe 8

Zwei separate Tanks gleichen Volumens besitzen eine Temperatur von 25°C . Tank A enthält 3 mol H_2 und Tank B enthält 1 mol N_2 . Berechnen Sie die freie Mischungsenthalpie, wenn beide Tanks miteinander verbunden werden. Läuft der Prozess spontan ab?

Nehmen Sie an, dass sich die Gase ideal verhalten. Während des Mischprozesses findet kein Wärmeaustausch statt und die Gase leisten keine Volumenarbeit.

Aufgabe 9

Sie lösen bei einer Temperatur von 30°C 3 g NaCl . Wie groß ist der osmotische Druck, wenn 50% der Moleküle des Kochsalzes in Ionen dissoziieren?

Aufgabe 10

Zeichnen Sie in ein μ - T -Diagramm die Verläufe der Kurven $\mu(T)$ für die drei Aggregatzustände (fest, flüssig und gasförmig) eines Reinstoffes ein. Nehmen Sie den Druck als konstant an. Machen Sie sowohl die Schmelz- als auch die Siedetemperatur kenntlich. Wie sind die Steigungen $(\partial\mu/\partial T)_p$ in diesem Diagramm definiert? In welcher Reihenfolge nehmen die Steigungen zu/ab und warum?