

Bitte beachten:

Bitte bearbeiten Sie jede Aufgabe auf einem separaten Blatt
Papier und schreiben Sie jeweils Übungsgruppe, Name, Name
des/r Partner/-in/-s und Matrikelnummer in dieser Reihenfolge in
die rechte obere Ecke (siehe Beispiel rechts).

Übungsgruppe: z.B. Gruppe 1 (Schweighöfer)

Name: Max Musterfrau

Matrikelnummer: 1 234 567

Partner: Max' Partner

Übung 9

Abgabe in die Briefkästen im 2. Stock von N120
bis zum Mittwoch, **17.06.2015, 10 Uhr**

Aufgabe 1) „Diamonds are the girl's best friend“

Ihre Freundin wünscht sich schon seit geraumer Zeit einen Diamanten, doch Sie haben als armer Student kein Geld um sich einen zu leisten. Ein Kommilitone bringt sie auf die Idee sich einen aus Graphit zu „pressen“. Unter welchen Bedingungen ist diese Stoffumwandlung aus thermodynamischer Sicht möglich?

Betrachten Sie für die Berechnung die beiden Phasen (Graphit, Diamant) als inkompressibel und bestimmen Sie den Druck, bei dem sich das Vorzeichen von ΔG°_R dreht. Wie könnten Sie die Umwandlung technische umsetzen?

Für die Umwandlung sei: $S^\circ_{\text{Graphit}} = 7,52 \text{ J/Kmol}$, $S^\circ_{\text{Diamant}} = 1,85 \text{ J/Kmol}$, $\Delta H^\circ_R = +6,9 \text{ kJ/mol}$
mit $\rho_{\text{Diamant}} = 3,154 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{Graphit}} = 2,266 \text{ g/cm}^3$

Aufgabe 2)

Ein Stoff befindet sich bei 22°C und gegebenen Druck ideal gelöst in zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten **1** und **2** (mit $c_2 = 11c_1$). Das chemische Potenzial des Stoffes in den beiden Phasen ist gegeben durch:

$$\mu_1 = \mu^\circ_1(T,p) + RT \ln(c_1/\text{mol/l}) \quad \mu_2 = \mu^\circ_2(T,p) + RT \ln(c_2/\text{mol/l}) \quad \text{mit} \quad \mu^\circ_2 - \mu^\circ_1 = -10 \text{ kJ/mol}$$

- In welche Richtung wird der Stoff diffundieren, wenn die beiden Lösungen in Kontakt gebracht werden?
- Wie groß ist c_2/c_1 im Gleichgewicht? Welche der beiden ist das bessere Lösemittel für diesen Stoff? Begründen Sie mit den Werten für μ°_1 und μ°_2 .
- Geben Sie die Änderung der chemischen Potenziale μ°_1 und μ°_2 bei Verdampfung am Siedepunkt an.

Aufgabe 3)

Der Dampfdruck einer reinen Flüssigkeit A sei bei 293 K 68,7 kPa. Die reine Flüssigkeit B hat einen Dampfdruck von 85,2 kPa. Zusammen bilden diese beiden Verbindungen ein ideales Flüssigkeit-Gas-Gemisch. Berechnen Sie die Zusammensetzung der flüssigen Mischung (x_A) bei dem Molenbruch von $x_A = 0,625$ für die Gasphase und den Gesamtdruck des Dampfes p . Skizzieren Sie den Verlauf des Dampfdruckdiagramms in Abhängigkeit von dem Molenbruch x_A für beiden Phasen.

Aufgabe 4)

Eine wässrige Lösung in der bei niedriger Temperatur CO_2 mit einem Molenbruch von $x = 0,001$ gelöst war wurde auf 278 K erwärmt, sodass sich eine Gasphase über der Lösung gebildet hat.

Zeichnen Sie in das Diagramm ein, wie sich die Zusammensetzung beider Phasen (Dampf und Flüssigkeit) ändert, wenn die Temperatur um weitere 5 K erhöht wird.

