

## Übungsblatt 10 (zu bearbeiten bis 15.01.2016)

### Aufgabe 38: Mischungsvolumina

Das mittlere molare Volumen  $\bar{v}$  von Mischphasen aus Aceton(B) und Methanol(A) bei 20°C ist durch die Gleichung

$$\bar{v} = (40.38 + 31.62x_B + 1.464x_B^2) \text{cm}^3 \text{mol}^{-1}$$

darstellbar, wobei  $\bar{v}$  durch die Gleichung  $\bar{v} = \frac{V}{\sum_i n_i} = \sum_i x_i v_i$  gegeben ist.

Berechnen Sie für eine Mischung mit  $x_B = 0.7$ :

(a) das mittlere molare Volumen der Mischung,  $\bar{v}$ ,

(b) die partiellen molaren Volumina,  $v_i = \left( \frac{\partial V}{\partial n_i} \right)_{p,T,n_j}$ ,

(c) das mittlere molare Mischungsvolumen,  $\Delta v^E = \frac{\sum_i n_i (v_i - v_i^*)}{\sum_i n_i} = \sum_i x_i (v_i - v_i^*)$

(d) die partiellen molaren Mischungsvolumina,  $\Delta v_i^E = \left( \frac{\partial \Delta V}{\partial n_i} \right)_{p,T,n_j}$  mit  $\Delta V = \sum_i n_i (v_i - v_i^*)$ ,

wobei  $v_i^*$  für die molaren Volumina der reinen Komponenten steht.

(e) Diskutieren Sie die anschauliche Bedeutung der einzelnen Größen.

### Aufgabe 39: Freie Enthalpie und chemisches Potential

a) Wie ändert sich jeweils das chemische Potential eines idealen monoatomaren Gases, wenn es (i) bei 298 K isotherm-reversibel von 1 bar auf 20 bar komprimiert wird bzw. (ii) isobar von 298 K auf 398 K erwärmt wird?

b) Berechnen Sie die Änderung der Freien Enthalpie bei einer reversiblen isothermen Kompression von 14 g N<sub>2</sub> bei 300 K von 1.0 bar auf 3.0 bar! Nehmen Sie dazu an, dass sich das Gas ideal verhält und vergleichen Sie das Ergebnis mit dem entropischen Beitrag zur Änderung von G, d.h. mit dem Produkt  $T \cdot \Delta S$ !

c) Bei 298 K und  $p = 1.01$  bar beträgt die Freie Reaktionsenthalpie für die Umwandlung von rhombischen in monoklinen Schwefel 75.3 J mol<sup>-1</sup>. Welche der beiden Modifikationen ist unter diesen Bedingungen stabil? Das molare Volumen des rhombischen Schwefels beträgt 16.31 cm<sup>3</sup>mol<sup>-1</sup>, das des monoklinen 15.51 cm<sup>3</sup>mol<sup>-1</sup>. Unter welchem Mindestdruck wird bei 298 K die andere Phase stabil?