

ein Gleichgewichtsdruck $p(T)$ ein. Die Gleichgewichtsdampfdruck wird bei 77°C als 0.91891 bar und bei 82°C als 1.0730 bar gemessen. Bestimmen Sie aus den Daten die Verdampfungsenthalpie von Benzol.

28 Two-component systems

dew line, bubble line of ideal mixtures

Exercise 1. Sketch the vapor pressure for an ideal binary mixture of substances A and B as a function of the mole fraction x_A . The pure substance vapor pressures are $p_A^* = 2 \text{ bar}$, $p_B^* = 1 \text{ bar}$. Sketch the mole fraction x_A for liquid and gaseous phases as a function of decreasing pressure until pressure $p = 1 \text{ bar}$ is reached.

Exercise 2. Bei 320 K sei eine ideale flüssige Mischung zweier Substanzen A und B mit molaren Anteilen 15% und 85% im thermodynamischen Gleichgewicht mit einer idealen Gasphase. Der Dampfdruck des reinen Stoffes A bei 300 K beträgt $p_A^*(300\text{K}) = 10 \text{ kPa}$ und die näherungsweise temperaturunabhängige Verdampfungsenthalpie $\Delta H = \text{kJ mol}^{-1}$. Das chemische Potential des Stoffes A in der Gasphase ist $\mu_A^\ominus(320\text{K}) = 8 \text{ kJ mol}^{-1}$. Der Dampfdruck des reinen Stoffes B bei 320 K beträgt $p_B^*(320\text{K}) = 5.24 \text{ kPa}$.

- Berechnen Sie den Dampfdruck des reinen Stoffes A bei 320 K. Welche Annahmen haben Sie für die Berechnung getroffen?
- Berechnen Sie den Dampfdruck des Stoffes A über der Mischung und den Molenbruch von Stoff B in der Gasphase. Ist Stoff A oder Stoff B leichter flüchtig?
- Berechnen Sie die chemischen Potentiale des Stoffes A in der Gasphase der Mischung und in der flüssigen Phase. Vergleichen Sie die beiden Werte miteinander.

Exercise 3. Zwei Substanzen A und B sind miteinander in der flüssigen Phase unbegrenzt mischbar. Wir betrachten ein Phasengleichgewicht (flüssige Phase + Gas) der Mischung von A und B in einem geschlossenen Volumen bei der gegebenen Temperatur T_0 . Nehmen Sie an, dass bei T_0 der Dampfdruck von B kleiner als derjenige von A ist ($p_B^*(T_0) < p_A^*(T_0)$). Es gibt keine chemische Reaktion zwischen A und B.

- Wie viele Freiheitsgrade hat ein solches System? Ist die Information, dass zwischen A und B keine Reaktion stattfindet, dafür wichtig?
- Ist es durch geeignete Wahl der Stoffmengen von A und B in der Mischung möglich, bei $T = T_0$ einen Gesamtdruck von p_0 zu erreichen, so dass $p_B^*(T_0) < p_0 < p_A^*(T_0)$ gilt?

- c) Ist es durch geeignete Wahl der Stoffmengen von A und B in der Mischung möglich, bei $T = T_0$ einen Gesamtdruck von p_0 zu erreichen, so dass $p_0 > p_A^*(T_0)$ gilt?
- d) Ist es durch geeignete Wahl der Stoffmengen von A und B in der Mischung möglich, bei $T = T_0$ ein Gleichgewicht zu erreichen, in dem die Partialdrücke für A und B in der Gasphase gleich zwei zufällig gewählten Werten sind: $p_A = p_1, p_B = p_2$?