

Aufgabe 3 F20 (26 Punkte)

Für ein flüssiges binäres Gemisch der Stoffe 1 und 2 sei die molare Freie Enthalpie durch

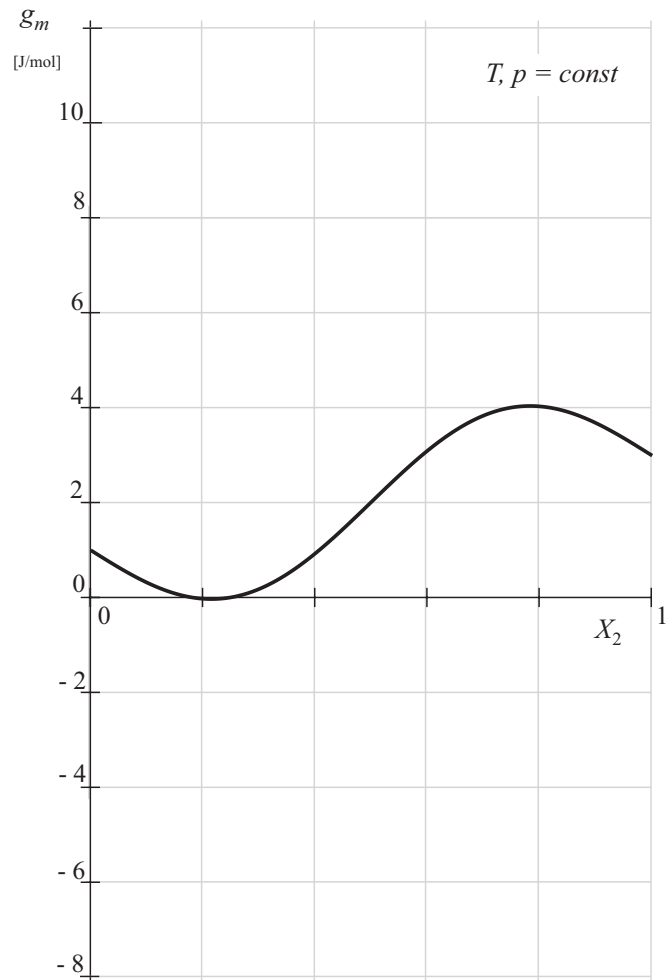
$$g_m(T, p, X_2) = A X_2 + B (1 - X_2) - C \sin(2\pi X_2)$$

gegeben und in der Abbildung skaliert dargestellt.

Geg.: $T, p, g_{1,m}^*, g_{2,m}^*, A = 3 \frac{\text{J}}{\text{mol}}, B = 1 \frac{\text{J}}{\text{mol}}, C = 1,5 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$

Ges.:

- Bestimmen Sie rechnerisch die molaren Freien Enthalpien der Reinstoffe 1 und 2!
- Bestimmen Sie rechnerisch die partiellen molaren Freien Enthalpien $g_{i,m}$ für $i = 1, 2$ und die Grenzwerte dieser Werte für $X_2 \rightarrow 0$ und $X_2 \rightarrow 1$ für unendlich verdünnte Lösungen!
- Tragen Sie im Diagramm ein, wie sich diese Werte grafisch bestimmen lassen!
- Wie groß wäre die molare Freie Enthalpie Δg_m^{id} einer hypothetischen idealen Mischung der Stoffe 1 und 2?
- Bestimmen Sie rechnerisch die Änderung der molaren Freien Energie Δg_m , die sich durch das Mischen einer vorgegebenen Menge der reinen Stoffe 1 und 2 im Gleichgewicht einstellt, und bestimmen Sie die molare Freie Exzessenthalpie g_m^{ex} !
- Tragen Sie $\Delta g_m, \Delta g_m^{\text{id}}$ und g_m^{ex} exemplarisch für ein gewähltes X_2 ins Diagramm ein!
- Weisen Sie rechnerisch nach, dass das Gemisch eine Mischungslücke aufweist!



Für ein Gemisch aus $n_1 = 1$ mol und $n_2 = 4$ mol im thermodynamischen Gleichgewicht:

- Aus welchen Phasen setzt sich das Gemisch zusammen und welche Molenbrüche besitzen diese Phasen (grafische Lösung)?
- In welchem Mengenverhältnis tauchen diese Phasen in der Mischung auf?