

Aufgabe 1 Thermodynamik II F13

Es sollen vier hypothetische Fälle $\alpha = A, B, C, D$ betrachtet werden, bei denen sich zwei chemischen Komponenten 1 und 2 im Mischungsverhalten charakteristisch unterscheiden. In jedem der Fälle werden die Komponenten beim Druck p in ein oben offenes Gefäß geschüttet, welches im thermischen Gleichgewicht mit einem Wärmebad konstanter Temperatur T gehalten wird (weitere Angaben zu den Fällen siehe unter Fragenteil a).

Von den beiden Komponenten seien ihre freien molaren Enthalpien $g_{1,m}^*$ und $g_{2,m}^*$ im Reinzustand und für die unterschiedlichen Fälle $\alpha = A, B, C, D$ die partiellen molaren freien Enthalpien ${}^\alpha g_{1,m}(T, p, n_1, n_2)$ und ${}^\alpha g_{2,m}(T, p, n_1, n_2)$ bei dem Druck p und der Temperatur T für alle Mengenverhältnisse bekannt.

Geg.: $T, p, g_{1,m}^*, g_{2,m}^*$ mit $g_{2,m}^* > g_{1,m}^*$,
 ${}^A g_{1,m}(T, p, n_1, n_2), {}^A g_{2,m}(T, p, n_1, n_2), {}^B g_{1,m}(T, p, n_1, n_2), {}^B g_{2,m}(T, p, n_1, n_2),$
 ${}^C g_{1,m}(T, p, n_1, n_2), {}^C g_{2,m}(T, p, n_1, n_2), {}^D g_{1,m}(T, p, n_1, n_2), {}^D g_{2,m}(T, p, n_1, n_2)$

- a) Skizzieren Sie für Gleichgewicht im vorgegebenen g_m, X_2 -Diagramm den Verlauf der molaren freien Enthalpie $g_m = (G_1 + G_2)/(n_1 + n_2)$ als Funktion des Molenbruchs X_2 für $0 \leq X_2 \leq 1$ für

Fall A: die chemischen Komponenten seien im gesamten Bereich $0 \leq X_2 \leq 1$ *nicht mischbar!*

Fall B: die chemischen Komponenten seien im gesamten Bereich $0 \leq X_2 \leq 1$ *ideal mischbar!*

Fall C: die chemischen Komponenten seien im gesamten Bereich $0 \leq X_2 \leq 1$ zwar *mischbar, aber nicht ideal mischbar!*

Fall D: die chemischen Komponenten mögen eine Mischungslücke haben! Markieren Sie den Bereich der Mischungslücke und die Konzentrationen der Mischphasen!

- b) Bestimmen Sie die freie molare Mischungsenthalpie $\Delta g_m^{\text{id}}(T, p, n_1, n_2)$ für die ideal mischbaren Komponenten und tragen Sie diese Größe beispielhaft bei $X_{2,M}$ in das Diagramm ein!
- c) Berechnen Sie die molare freie Exzessenthalpie $g_{m,\text{ex}}$ für einen Fall C und tragen Sie diese Größe beispielhaft bei $X_{2,M}$ in das Diagramm ein!

