

**Aufgabe 2 F18** (ca. 25 Punkte)

Die Siedelinie eines Zweiphasengemisch aus den Stoffen A und B soll bei Temperatur  $T$  als ideal verdünnte Lösung mittels bekannter Dampfdrücke  $p^*$  der Reinkomponenten und bekannter Henryscher Konstanten  $K$  modelliert werden. Dazu werden Polynomansätze dritten Grades

$$p_A(T, X'_A; a_0, a_1; a_2; a_3) = a_0 + a_1 X'_A + a_2 X'^2_A + a_3 X'^3_A, \quad a_i(T), \quad i = 0 \dots 3$$

$$p_B(T, X'_B; b_0, b_1; b_2; b_3) = b_0 + b_1 X'_B + b_2 X'^2_B + b_3 X'^3_B, \quad b_j(T), \quad j = 0 \dots 3$$

für die Dampfdrücke der Komponenten im Gemisch mit bei der Temperatur  $T$  konstanten Koeffizienten  $a_0 \dots, a_3$  und  $b_0, \dots, b_3$  angesetzt.

Geg.:  $T, p^*$ ,

$$p^*_A(T) \quad \text{mit} \quad p^*_A(T) = p^*,$$

$$K_A(T) \quad \text{mit} \quad K_A(T) = 4p^*,$$

$$p^*_B(T) \quad \text{mit} \quad p^*_B(T) = 3p^*,$$

$$K_B(T) \quad \text{mit} \quad K_B(T) = p^*$$

Ges.:

- Tragen Sie die dimensionslosen Dampfdrücke und Henryschen Konstanten der Stoffe in das vorgegebene obere Diagramm ein!
- Skizzieren Sie qualitativ aber sorgfältig die beiden Verläufe der Dampfdrücke der Stoffe A und B als Funktion des Molenbruchs  $X_A$  unter Berücksichtigung dieser Daten in diesem Diagramm!
- Konstruieren Sie im oberen Diagramm mithilfe der Kurven aus b) qualitativ aber sorgfältig den Verlauf der Siedelinie für diese Mischung und tragen Sie den dimensionslosen Siededruck  $\tilde{p}/p^*$  für  $\tilde{X}'_A = 0,6$  in Ihre Skizze ein!
- Gegen Sie zur Bestimmung der Koeffizienten  $a_0 \dots, a_3$  und  $b_0, \dots, b_3$  der Polynome je vier Bedingungen an!
- Wie berechnet sich damit der Siededruck  $\tilde{p}$  des Systems?
- Formulieren Sie eine Gleichung für die Taulinie in der Form

$$X''_A = \text{fkt}(T, X'_A; a_0, a_1, a_2, a_3, b_0, b_1, b_2, b_3)!$$

- Tragen Sie die Taulinie sowie  $\tilde{X}'_A$  und  $\tilde{X}''_A$  qualitativ in beide Diagramm ein !
- Leiten Sie bei  $p/p^* = \tilde{p}/p^*$  für ein Stoffgemisch mit einem  $\tilde{X}'_A$ , das zwischen den Werten  $\tilde{X}'_A$  und  $\tilde{X}''_A$  liegt, eine Beziehung für das Stoffmengenverhältnis  $n'/n''$  her!
- Tragen Sie eine grafische Interpretation für dieses Stoffmengenverhältnis in das obere Diagramm ein!

