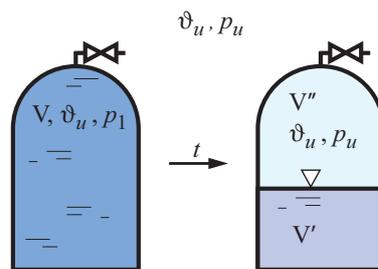


Aufgabe 2 F19 (23 Punkte)

In einer Druckflasche vom Volumen V soll ein binäres Gemisch mit $n_{A,1}$ Mol der Komponente A und $n_{B,1}$ Mol der Komponente B gelagert werden. Bei störungsfreier Lagerung, Zustand 1 (unterkühlte Flüssigkeiten), sollen beide Komponenten bei Umgebungstemperatur flüssig sein. Die Flasche wird nach einiger Zeit jedoch undicht, so dass Gemisch in die Umgebung entweicht. Zu einem bestimmten Zeitpunkt beobachtet man einen neuen Zustand 2, bei dem noch ein Volumenanteil $Y = V'/V$ flüssiges Gemisch in der Flasche vorliegt.

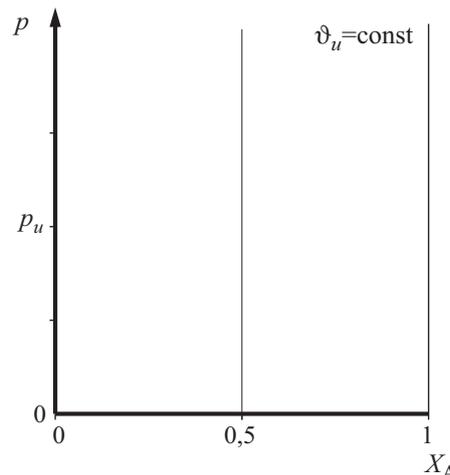


Annahmen: Es soll sich um ein ideales binäres Gemisch der beiden Komponenten handeln. Aus der Umgebung soll keine Luft in die undichte Druckflasche eindringen. Der Vorgang läuft quasistationär ab. Für die Flüssigkeiten sollen Taitsche Zustandsgleichungen (siehe unten) gelten, die Gase sollen ideale Gase sein.

Geg.: $\vartheta_u, p_u, V, p_A^*(\vartheta_u) = \frac{3p_u}{2}, p_B^*(\vartheta_u) = \frac{p_u}{2},$

Zustand 1: $n_{A,1}, n_{B,1}$ mit $n_{A,1} > n_{B,1},$

Zustand 2: p_u, Y mit $Y = V'/V,$



Taitsche Zustandsgleichungen für die unterkühlten reinen Flüssigkeiten:

$$p - p_u = A \left(\left(\frac{v_{m,A,u}}{v_{m,A}} \right)^a - 1 \right), \quad p - p_u = B \left(\left(\frac{v_{m,B,u}}{v_{m,B}} \right)^b - 1 \right), \quad A, a, B, b = const$$

mit $v_{m,A,u} = v_{m,A}(\vartheta_u, p_u)$ und $v_{m,B,u} = v_{m,B}(\vartheta_u, p_u),$

Stoffwerttabellen der reinen Komponenten im Siedezustand und für trocken gesättigten Dampf.

Ges.:

Tragen Sie in das vorbereitete Dampfdruckdiagramm der Komponente A

- die Dampfdrücke der reinen Komponenten A und B ein,
- qualitativ aber sorgfältig die Siede- und Taulinie ein und bezeichnen Sie diese,
- den Molenbruch $X_{A,1}$ der Komponente 1,
- qualitativ den Zustandspunkt 1 passend zu den Mengenangaben ein,
- qualitativ den Zustandspunkt 2 sowie die Konzentrationen $X'_{A,2}$ der Flüssigphase und $X''_{A,2}$ der Gasphase ein!
- Warum wird in der Aufgabenstellung $n_{A,1} > n_{B,1}$ vorausgesetzt? Begründung!

Bestimmen Sie

- eine implizite Gleichung für den Druck, dem die dichte Flasche im Zustand 1 mindestens standhalten muss, wenn sie bei Umgebungstemperatur gelagert wird,
- ein Gleichungssystem für die entwichenen Mengen Δn_A und Δn_B der Komponenten A und B!