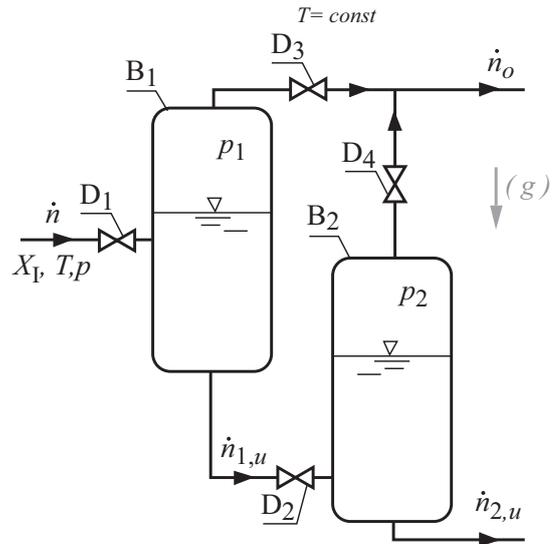


Aufgabe 1 Thermodynamik II H12

Ein flüssiger Strom \dot{n} eines binären Gemisches (Komponenten I und II) mit Konzentration X_1 und Zustand T, p vor der Drossel D_1 soll durch die dargestellte isotherme Apparatur aus zwei Behältern B_1 und B_2 mit Drosseln D_1 bis D_4 destilliert werden.

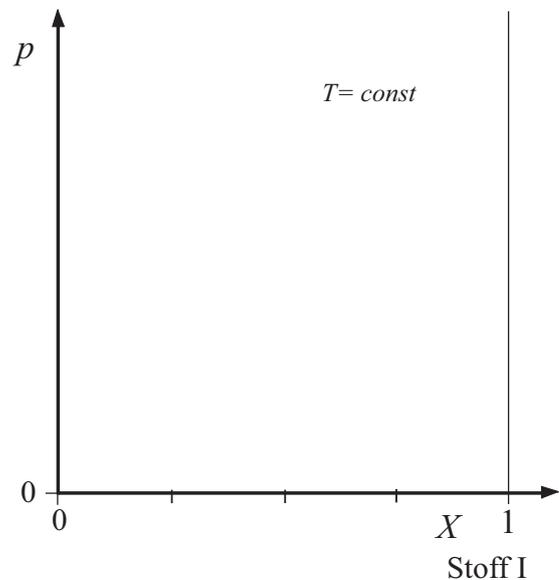
Annahmen: Das Gemisch soll vereinfachend als Gemisch idealer Flüssigkeiten und idealer Gase betrachtet werden. In den Behältern soll sich stets Gleichgewicht einstellen. Die Drosseln seien adiabat.



Geg.: $X_1, \dot{n}, r_{m,I}(p_1), r_{m,II}(p_1), (p > p_1, p_2, T, \bar{g})$

Ges.:

- Tragen Sie sorgfältig die Siedelinie und qualitativ dazu die Taulinie für das gegebene Stoffgemisch in das vorgegebene p, X -Diagramm des Stoffes I ein, wobei die Gleichgewichtskonzentration des Stoffes I für alle Mischungsverhältnisse in der flüssigen Phase kleiner als in der Gasphase sein soll!
- Welche Gesetze bestimmen den funktionalen Verlauf von Siede- und Taulinie (Namen und Formeln)!
- Welcher Stoff ist laut der Bedingung aus a) leichter flüchtig? Begründen Sie Ihre Antwort!



- Tragen Sie in das Diagramm exemplarisch den Prozessverlauf und die durch die Drosseln einzustellenden Drücke für $X_1 = 0,5$ unter der Bedingung ein, dass in beiden Behältern ein Zweiphasengemisch vorliegt!
In welchem Behälter muss der höhere Druck eingestellt werden?
- Tragen sie die Molenbrüche der Stoffströme $X_{1,u}$ und $X_{1,o}$ sowie $X_{2,u}$ und $X_{2,o}$ in das Diagramm ein!
- Wie groß sind die Stoffströme \dot{n}_o und $\dot{n}_{2,u}$?
Hinweis: Gehen Sie davon aus, dass Sie zur Lösung notwendige Daten aus dem p, X -Diagramm ablesen können.
- Bestimmen Sie den dem Behälter B_1 zuzuführenden Wärmestrom \dot{Q}_1 , wenn die molaren Verdampfungsenthalpien $r_{m,I}(p_1)$ und $r_{m,II}(p_1)$ der reinen Stoffe I und II gegeben sind?
- Ist es sinnvoll zu fordern, dass der Molenbruch $X_{2,o}$ genauso groß sein soll wie die Molenbruch $X_{1,u}$? (Begründung!)