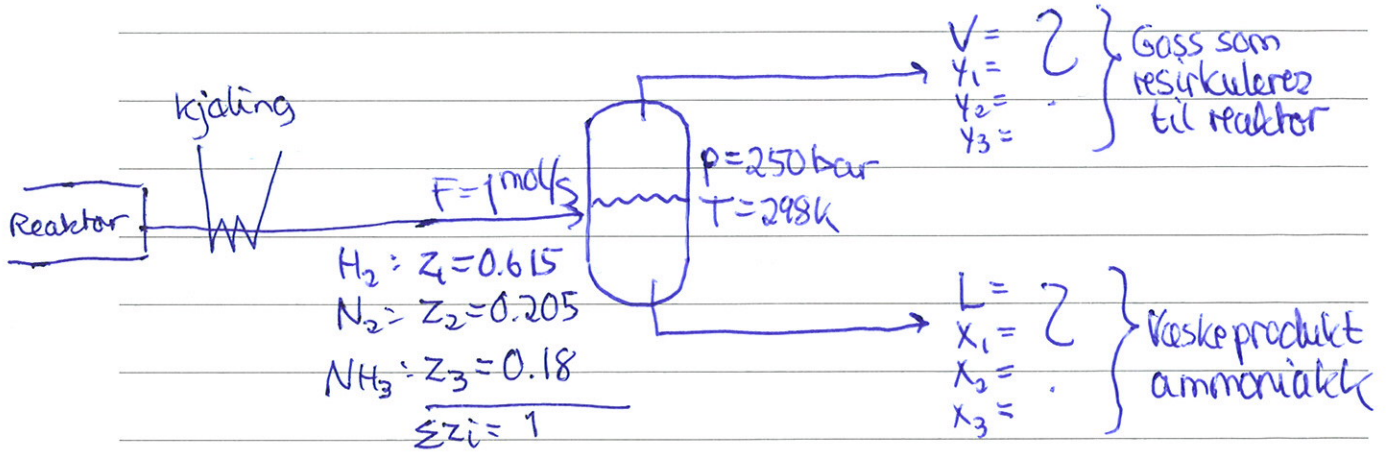


Forelesning Prosess teknikk. Flash (Kap. 2.5)

Eksempel: Utkondensering ammoniakk



A) Damp-væske likevekt (gitt p og T):

Anta Henrys lov for H_2 og N_2 : data: side 346

3 likevekts-
ligninger

$$H_2: K_1 = \frac{y_1}{x_1} = \frac{H_1}{P} = \frac{15200 \text{ bar}}{250 \text{ bar}} = 60.8$$

$$N_2: K_2 = \frac{y_2}{x_2} = \frac{H_2}{P} = \frac{8900 \text{ bar}}{250 \text{ bar}} = 35.6$$

Anta Raoultts lov for NH_3 :

$$NH_3: K_3 = \frac{y_3}{x_3} = \frac{P_3^{sat}}{P} = \frac{9.8 \text{ bar}}{250 \text{ bar}} = 0.0392$$

Data: Antoine-ligning eller diagram side 375 *

B) Massebalanser (Inn = Ut) for komponentene

$$\begin{aligned}
 H_2: & F z_1 = L x_1 + V y_1 \\
 N_2: & F z_2 = L x_2 + V y_2 \\
 NH_3: & F z_3 = L x_3 + V y_3
 \end{aligned}$$

3 ligninger

Ⓢ Har her brukt Antoine-ligning, $p[\text{bar}] = 10$
 $A - \frac{B}{T+C} = 10$ $\frac{926.132}{4.4854 - 298 - 52.99} = 9.8 \text{ bar}$
 5375: Diagrammet gir litt høyere verdi (ca. 10.2 bar)



C) Analyse

Ukjente: $\underbrace{x_1, x_2, x_3}_3 + \underbrace{y_1, y_2, y_3}_3 + \underbrace{L, V}_2 = 8$

dvs. trenger 2 ligninger til:

$$\sum x_i = x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$\sum y_i = y_1 + y_2 + y_3 = 1$$

$$F = L + V$$

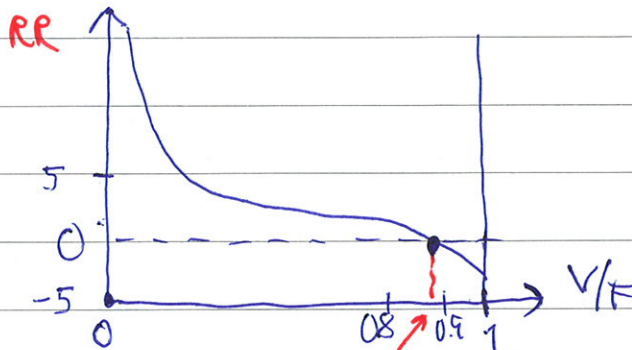
} men kun 2 av disse ligningene er uavhengige av de andre.

D) Løsning.

Kan kombinere ligningene over til Raoult-Perry-ligningen som kun har 1 ukjent (V/F):

$$\sum y_i - \sum x_i = \frac{z_1(K_1-1)}{1+\frac{V}{F}(K_1-1)} + \frac{z_2(K_2-1)}{1+\frac{V}{F}(K_2-1)} + \frac{z_3(K_3-1)}{1+\frac{V}{F}(K_3-1)} = 0$$

Grafisk løsning:



Finnes $V/F = 0.85$

Får da (kombinerer massebalanse og likevekt):

$$x_i = \frac{z_i}{1 + \frac{V}{F}(K_i-1)} = \frac{0.615}{1 + 0.85(60.8-1)} = 0.0119$$

$$\text{likevekt: } y_i = K_i x_i = 60.8 \cdot 0.0119 = 0.7214$$

Tilsvarende for de andre komponentene. Får:

	F	L	V
Totalt	1	0.15	0.85
Molfraksjon $\left\{ \begin{array}{l} H_2 (1) \\ N_2 (2) \\ NH_3 (3) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0.615 \\ 0.205 \\ 0.18 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0.0119 \\ 0.0067 \\ 0.9814 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0.7214 \\ 0.2400 \\ 0.0386 \end{array} \right.$

Hva med:
2. $p = 125 \text{ bar}$?
3. $T = 248 \text{ K } (-25^\circ \text{C})$?
se transparenter