

2ª PROVA DE TERMODINÂMICA (EQE-363)  
Prof. Frederico W. Tavares

1) (50 Ptos) Uma mistura em estado de **líquido saturado** ( $P=2\text{atm}$ ) contendo 45%, em mols, de **A**, 35% de **B** e o restante de um polímero não volátil **C** entra em um flash, que opera a  $T= 130\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $\beta=50\%$ . Sabendo-se que o comportamento da fase líquida pode ser considerado como de mistura ideal e tendo os seguintes dados a seguir:

$$P_A^{\text{SAT}}(\text{atm}) = \exp[10 - (3610/T(\text{K}))], \quad P_B^{\text{SAT}}(\text{atm}) = \exp[12 - (4445/T(\text{K}))] \quad \text{e} \quad P_C^{\text{SAT}} = 0$$

Subst.	$C_P^L(\text{cal/gmolK})$	$C_P^V(\text{cal/gmolK})$	$\Delta H^{\text{vap}}(\text{cal/gmol})$
<b>A</b>	25	18	5020
<b>B</b>	31	23	5850
<b>C</b>	40	-	-

- Calcule as composições das correntes de saída do flash.
- Calcule a temperatura da corrente de entrada e o calor envolvido no processo.

2) (30 Ptos) Etanol pode ser produzido via hidrogenação de acetaldeído de acordo com a seguinte reação:  $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ . Supondo-se que a alimentação, em fase gasosa, contenha 2mols/s de  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , 1mols/s de  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , 3mols/s de  $\text{H}_2$  e 4mols/s de  $\text{N}_2$ , **calcule a composição de equilíbrio e a taxa de calor** a 500 K e 4 bar. Os seguintes dados da reação são conhecidos:  $\Delta G^0(300\text{K}, 1\text{ bar, gás ideal}) = -200\text{ cal/gmol}$ ,  $\Delta H^0(300\text{K}, 1\text{ bar, gás ideal}) = -400\text{ cal/gmol}$  e  $\Delta C_p(1\text{ bar, gás ideal}) = 10\text{ cal/gmolK}$ .

3) (20 Ptos) Misturam-se de duas correntes em um tanque. Uma de 10Kg/s de solução aquosa contendo 20% de ácido sulfúrico (em peso) a  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  e outra de 30Kg/s de solução aquosa contendo 80% de ácido sulfúrico a  $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ . **Qual é a taxa de calor** que deve ser retirado para que a temperatura de saída seja de  $21.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

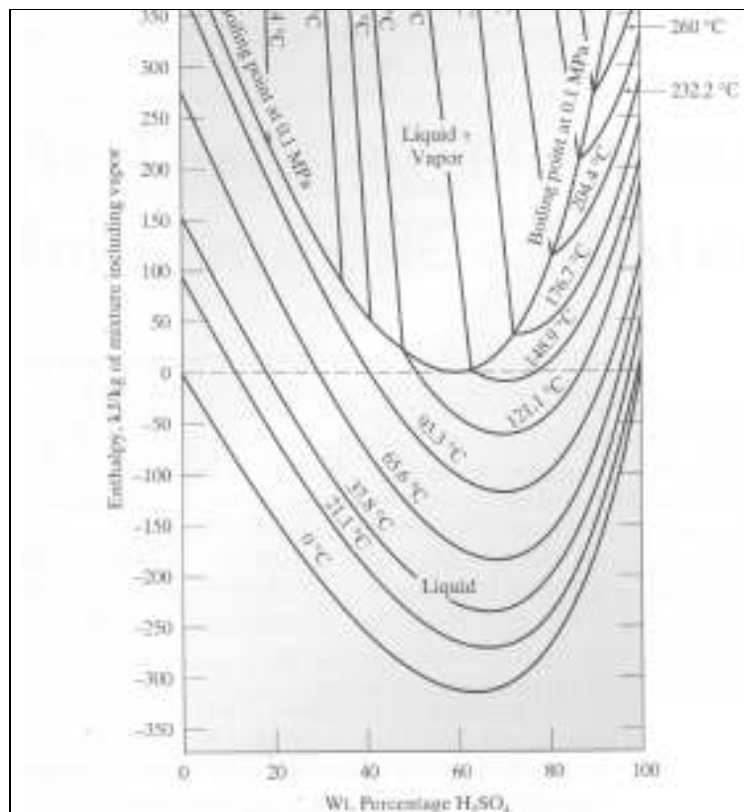


Figure 6.1-1 Enthalpy-concentration diagram for aqueous sulfuric

## Algumas fórmulas

$$y_i P = x_i \gamma_i P_i^{\text{SAT}}$$

$$\hat{a}_i = \frac{\hat{f}_i}{f_i^0}$$

$$\hat{f}_i = x_i \hat{\phi}_i P = x_i \gamma_i f_i^0$$

$$K = \exp\left(\frac{-\Delta G^0}{RT}\right) = \prod_i \hat{a}_i^{v_i}$$

$$\left(\frac{\partial G/T}{\partial T}\right)_P = -\frac{H}{T^2}$$

$$R = 1,987 \frac{\text{cal}}{\text{gmolK}}$$