

2ª PROVA DE TERMODINÂMICA (EQE-363)

Prof. Frederico W. Tavares

1)(40 Ptos) Uma mistura equimolar de acetato de etila(1) e etanol(2) apresenta ponto de bolha a 75°C e 1,2 bar.

- a) Calcule a pressão e as composições azeotrópicas a 100 °C.
- b) Calcule as composições e a temperatura de equilíbrio para que o sistema apresente 40% de líquido a 5 bar.

Dados: modelo de Margules: $\frac{G^E}{RT} = \frac{A}{T} x_1 x_2$.

$$\ln(P_1^{SAT}(\text{bar})) = \frac{-3861}{T(K)} + 11,037 \quad \text{e} \quad \ln(P_2^{SAT}(\text{bar})) = \frac{-4729}{T(K)} + 13,464$$

2)(20 Ptos) Calcule a entropia e o calor de mistura para uma mistura equimolar acetato de etila(1) e etanol(2) a 75°C e 2 bar a partir dos componentes puros.

3)(40 Ptos) Carbono e hidrogênio podem ser formados a partir de gás natural via a seguinte reação química: $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$. Calcule a composição de equilíbrio para uma reação a 800 °C e 5 atm quando são alimentados 80% (em mols) de metano e 20% de nitrogênio.

Dados:

- a) Sabe-se que a constante de equilíbrio da reação (considerando os estados de referência de gás ideal a 1atm para o metano e o hidrogênio e de sólido puro, em estado grafita, a 1atm para o carbono) a 700 °C é 7,4.
- b) Sabe-se também que, para um reator trabalhando a 2 atm e 900 °C, alimentado com 100% de metano, a composição de equilíbrio é de $Y_{\text{CH}_4} = 0,108$.

Algumas fórmulas

$$\ln(\gamma_i) = \left[\frac{\partial \left(\frac{nG^E}{RT} \right)}{\partial N_i} \right]_{T,P,N_j \neq i}$$

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

$$\Delta G = RT \left(\sum_i x_i \ln \hat{a}_i \right)$$

$$R = 1,987 \text{ cal}/(\text{gmolK}) = 82,05 (\text{atmcm}^3)/(\text{gmolK})$$

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

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

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

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

$$dS = \left(\frac{C_P}{T} \right) dT - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

$$dH = C_P dT + [V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P] dP$$