

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

1) (40 pontos) Uma corrente industrial contém 20 % (em mols) de propano(1), 30 % (em mols) de n-hexano e o restante de um solvente especial (líquido iônico, cuja pressão de vapor pode ser considerada igual a zero) escoado a 300K.

Dados: $P_1^{\text{sat}}(300\text{K}) = 68 \text{ kPa}$ e $P_2^{\text{sat}}(300\text{K}) = 45 \text{ kPa}$ e $P_3^{\text{sat}}(300\text{K}) = 0 \text{ kPa}$

a) Calcule a menor pressão de operação para que o sistema apresente apenas fase líquida.

b) Calcule as composições molares das fases para que a corrente apresente 30% de vapor.

2) (30 Pontos) Dois líquidos (A e B), em quantidades e temperaturas diferentes, são misturados em um tanque. Colocam-se 200 mols de A ($T_A = 300\text{K}$) e 100 mols de B ($T_B = 500\text{K}$). Os líquidos são completamente miscíveis e a mistura se comporta como mistura ideal. Sabendo-se que as capacidades caloríficas dos líquidos puros, em $\text{cal}/(\text{gmol K})$, são: $(C_P^L)_A = 10$ e $(C_P^L)_B = 5 + 0,02T(K)$, calcule:

a) A temperatura final e a variação de entropia total do sistema considerando o processo adiabático.

b) O calor envolvido para que a temperatura final seja de 500K.

3) (30 Pontos) Uma mistura de 20% de A, 20% de B e o restante de inerte I entra num reator e os componentes participam das seguintes reações a 500 K e 5 atm:



Considerando o comportamento de gás ideal e que D é sólido dentro do sistema, **calcule a composição da fase gasosa de equilíbrio na saída do reator.**

Dados: Energias livres de Gibbs e calores de formação dos componentes a 400 K e 1 atm no estado de referência de gás ideal para os compostos A e B e no estado de sólido puro para D.

Compostos	$\Delta G_f^0(\text{cal/gmol})$	$\Delta H_f^0(\text{cal/gmol})$
A	200	4000
B	250	3000
D	150	2500

$$\Delta S_n^{VAP} = 8,0 + 1,987 \ln(T_n) \quad dH = C_p dT + [V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P] dP \quad dS = C_p d \ln T - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

$$\frac{d(mU)_S}{dt} = \sum_j^{\text{entradas}} \dot{m}_j \left(H_j + \frac{v_j^2}{2} + gz_j \right) - \sum_i^{\text{saídas}} \dot{m}_i \left(H_i + \frac{v_i^2}{2} + gz_i \right) + \dot{Q} + \dot{W}$$

$$K = \exp \left(\frac{-\Delta G^0}{RT} \right) = \prod_i \hat{a}_i^{v_i} \quad \left(\frac{\partial G/T}{\partial T} \right)_P = -\frac{H}{T^2} \quad y_i P = x_i \gamma_i P_i^{SAT}$$

$$R = 1,987 \text{ cal}/(\text{gmolK}) = 82,05 (\text{atmcm}^3)/(\text{gmolK}) \quad \text{e} \quad 144 \text{ Btu/lbm} = 778 \text{ ft}^3 \text{psia/lbm}$$