

1) (40Ptos) (a) Uma mistura binária com 40% do componente 1 é líquida a 1 bar e 25 °C. Nesta temperatura, a volatilidade do componente 2 é desprezível. Quando a pressão é reduzida para 0,60 bar, inicia-se a formação de vapor. Calcule a pressão necessária para vaporizar 25% (em base molar) da mistura a 25 °C.

(b) A mistura do item (a) é aquecida até 120 °C. Nesta temperatura, a volatilidade do componente 2 é significativa e sua pressão de vapor é 0,80 bar. Determine a faixa de pressões na qual a mistura se apresenta em equilíbrio líquido-vapor.

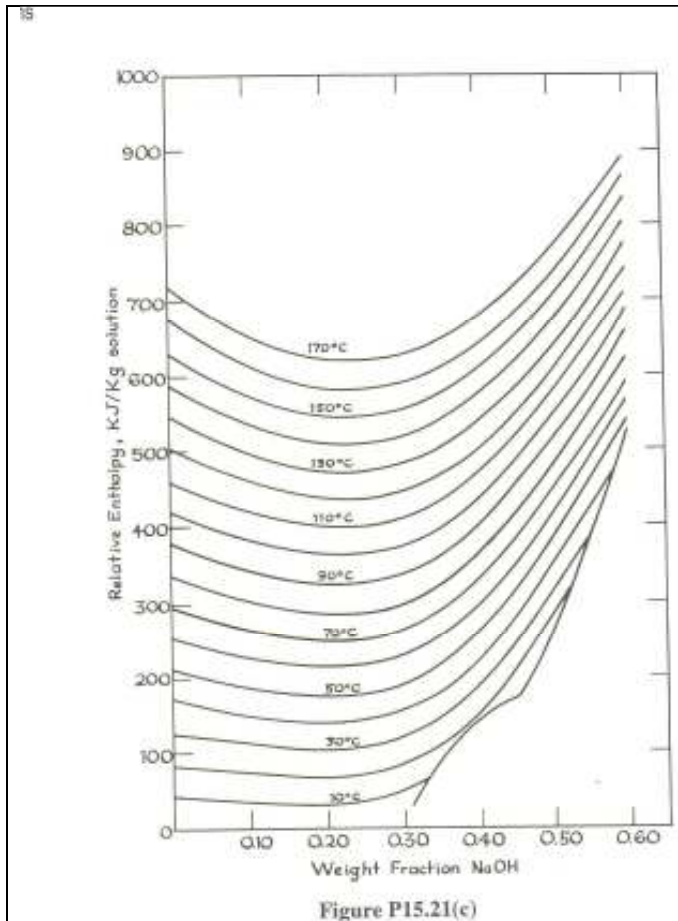
Considere comportamento de gás ideal. Dados:

$$\ln(P_1^{sat}) = 4,9 - \frac{1500}{T} \quad (P_1^{sat} \text{ em bar}, T \text{ em K}) \quad \ln(\gamma_i) = \frac{c}{T} x_j^2 \quad (T \text{ em K}, c \text{ constante})$$

2) (40Ptos) As reações químicas $2A(g) \leftrightarrow B(g)$ e $B(g) \leftrightarrow C(g) + D(s)$ ocorrem a 500 °C e 10 bar num reator alimentado com uma mistura gasosa de 40% (em mols) de A, 10% (em mols) de B e o restante de inerte N₂. Considerando comportamento de mistura ideal dentro do reator e desprezando o efeito da temperatura sobre os calores padrões das reações, calcule as frações molares de A e de B no equilíbrio e o calor envolvido para manter a temperatura em 500 °C. Dados de propriedade de formação dos compostos puros, em estado de sólido para D e de gás ideal para A, B, C e N₂ a 2 bar (**atenção**). Encontram-se, também, valores de B (segundo coeficiente do virial) a 500 °C para cada substância.

	A (g)	B (g)	C (g)	D (s)	N ₂ (g)	
ΔG_f° (kJ/mol) a 25 °C e 2 bar	-42	-84	-70	-68	-50	$Z = \frac{PV}{RT} = 1 + \frac{BP}{RT}$
ΔH_f° (kJ/mol) a 25 °C e 2 bar	-46	-91	-75	-64	-58	$\ln\left(\frac{f}{p}\right) = \frac{BP}{RT}$
B (cm ³ /gmol) a 500 °C	150	200	300	450	120	

3) (20Ptos) Num processo em estado estacionário, uma corrente de 180 kJ/h de solução aquosa de soda cáustica (NaOH), com concentração de 50% (em base mássica) e a 160 °C, é diluída através da mistura com uma corrente de água pura a 30 °C, obtendo-se uma corrente com concentração de 15% e a 100 °C. Calcule a vazão mássica da corrente de água e a taxa de calor envolvida no processo.



$$\left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_z \left(\frac{\partial x}{\partial z}\right)_y \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x = -1$$

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

$$\hat{f}_i = x_i \hat{\phi}_i P = x_i \gamma_i f_i^0 \quad \text{e} \quad \hat{a}_i = \frac{\hat{f}_i}{f_i^0}$$

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

$$d\bar{H} = C_p dT + [\bar{V} - T \left(\frac{\partial \bar{V}}{\partial T}\right)_p] dP$$

$$d\bar{S} = \left(\frac{C_p}{T}\right) dT - \left(\frac{\partial \bar{V}}{\partial T}\right)_p dP$$

$$\Delta \bar{S}_n^{VAP} (\text{cal} / \text{gmolK}) = 8,0 + 1,987 \ln(T_n)$$

$$\frac{\Delta H_2^{VAP}}{\Delta H_1^{VAP}} = \left(\frac{T_2 - T_c}{T_1 - T_c}\right)^{0,38}$$

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

$$= 0,082 (\text{atmL}) / (\text{gmolK}) =$$

$$= 8,31 \text{ J} / (\text{gmolK}) = 8,31 (\text{LkPa}) / (\text{gmolK})$$

$$= 0,00831 (\text{M}^3 \text{kPa}) / (\text{gmolK})$$

