

2ª PROVA DE TERMODINÂMICA (EQE-363)

Prof. Frederico W. Tavares

Texto para as Questões 1 e 2) Uma mistura contendo 1/3, em mols, de n-octano (1), 1/3 de tetrametilmetano (2) e o restante de um líquido iônico escoo numa tubulação industrial. Sabendo-se que as pressões de vapor dos componentes puros são, respectivamente, $\ln P_1^{SAT}(\text{bar}) = 9,32 - 3120/(T - 63,6)$, $\ln P_2^{SAT}(\text{bar}) = 9,25 - 3342/(T - 57,6)$, onde T é expresso em Kelvin e que a pressão de vapor do líquido iônico é praticamente zero, responda as questões a seguir.

- Calcule os coeficientes de atividade, a entropia e o calor de mistura para uma mistura equimolar dos três componentes a 300 K e 10 bar;
- Calcule a menor pressão da tubulação para que a corrente não apresente fase vapor a 400K;
- Calcule a pressão para que o sistema apresente 50% , em mols, de vapor a 400K.

Questões 1)(30 Ptos) Considerando o comportamento de mistura ideal, responda os itens (a), (b) e (c).

Questões 2)(30 Ptos) Considerando que o comportamento da fase líquida (sistema ternário) é bem

descrito por Margules, dado por: $\frac{G^E}{RT} = 0,0x_1x_2 + \frac{400}{T}x_1x_3 + \frac{400}{T}x_2x_3$ responda os itens (a) e (b).

Questão 3) (40 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 CH_3CHO , 1mols/s de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 3mols/s de H_2 e 4mols/s de N_2 , **calcule a composição de equilíbrio** a 600 K e 3 bar. Os seguintes dados da reação são conhecidos:

$\Delta G^0(400\text{K}, 1 \text{ bar}, \text{ gás ideal}) = -200 \text{ cal/gmol}$, $\Delta H^0(400\text{K}, 1 \text{ bar}, \text{ gás ideal}) = -400 \text{ cal/gmol}$

Algumas fórmulas

$y_i P = x_i \gamma_i P_i^{SAT}$ $\hat{a}_i = \frac{\hat{f}_i}{f_i^0}$ $\hat{f}_i = x_i \hat{\phi}_i P = x_i \gamma_i f_i^0$ $\Delta G = RT \left(\sum_i x_i \ln \hat{a}_i \right)$ $\Delta \left(H + \frac{v^2}{2} + gz \right) = Q + W_s$ $dH = C_p dT + \left[V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right] dP$ $dS = \left(\frac{C_p}{T} \right) dT - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$	$K = \exp \left(\frac{-\Delta G^0}{RT} \right) = \prod_i \hat{a}_i^{v_i}$ $\left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_P = -\frac{H}{T^2}$ $R = 1,987 \text{ cal}/(\text{gmolK}) = 82,05 (\text{atmcm}^3)/(\text{gmolK})$ $\Delta S_n^{VAP} (\text{cal} / \text{gmolK}) = 8,0 + 1,987 \ln(T_n(K))$ $\frac{\Delta H_2^{VAP}}{\Delta H_1^{VAP}} = \left(\frac{T_2 - T_C}{T_1 - T_C} \right)^{0,38}$
---	--