

1) (40 Ptos) Uma mistura contendo 50%, em mols, de n-octano (1), 40% de tetrametil-metano (2) e o restante de polipropileno escoa numa tubulação industrial a 3 bar. Sabendo-se que o polipropileno pode ser considerado muito “pesado” (para fins práticos, não estará presente na fase vapor), que o comportamento da fase líquida é bem descrito com o modelo de Margules, e que as pressões de vapor dos componentes 1 e 2 puros são, respectivamente, $\ln P_1^{SAT}(\text{bar}) = 9,32 - 3120/(T - 63,6)$ e $\ln P_2^{SAT}(\text{bar}) = 9,25 - 3342/(T - 57,6)$, onde T é expresso em Kelvin, determine:

- a maior temperatura da tubulação para que a corrente não apresente fase vapor;
- a variação de entropia e o calor de mistura para uma mistura equimolar dos três componentes a 300 K e 3 bar;

Sabe-se que, para essa mistura:

- modelo de Margules: $\ln \gamma_i = \sum_{j \neq i} A_{ij} x_j - \frac{G^E}{RT}$, sendo $\frac{G^E}{RT} = \frac{1}{2} \sum_i \sum_j A_{ij} x_i x_j$
- os parâmetros do modelo de Margules **não dependem** da temperatura e valem $A_{12} = A_{21} = 0$, $A_{13} = A_{31} = 1,0$ e $A_{23} = A_{32} = 1,0$

2) (30 Ptos) A energia livre de Gibbs molar, G, de uma mistura gasosa de n-pentano (n-C₅) e o neopentano (neo-C₅), a 2 atm e 400K, é dada pela expressão: $G = 9y_1 + 8y_2 + 0,8(y_1 \ln y_1 + y_2 \ln y_2) - 0,5y_1 y_2$. Onde o índice 1 corresponde ao n-C₅ e o índice 2 ao neo-C₅, e G está em Kcal/mol.

- Determine a composição no equilíbrio, a 2 atm e 400 K, na reação de isomerização entre n-C₅ e neo-C₅.
- Faça um gráfico de G contra y₁ para o sistema n-C₅ / neo-C₅, a 2 atm e 400 K. Indique a localização da composição em equilíbrio encontrada como resposta à questão da parte (a).

3) (30 Ptos) Misturam-se duas correntes. Uma de água pura a 30 °C e outra de solução aquosa contendo 98% de ácido sulfúrico (em peso) a 65,6 °C. **a) Considerando o processo adiabático, qual é a razão de taxas mássicas entre as correntes de entrada para que a temperatura da corrente de saída do tanque seja em estado de líquido saturado? OBS: se existirem mais de uma resposta, avise! b) Qual é a quantidade de calor que deve ser retirado, supondo iguais correntes de entrada, para que a temperatura de saída seja de 21.1 °C.**

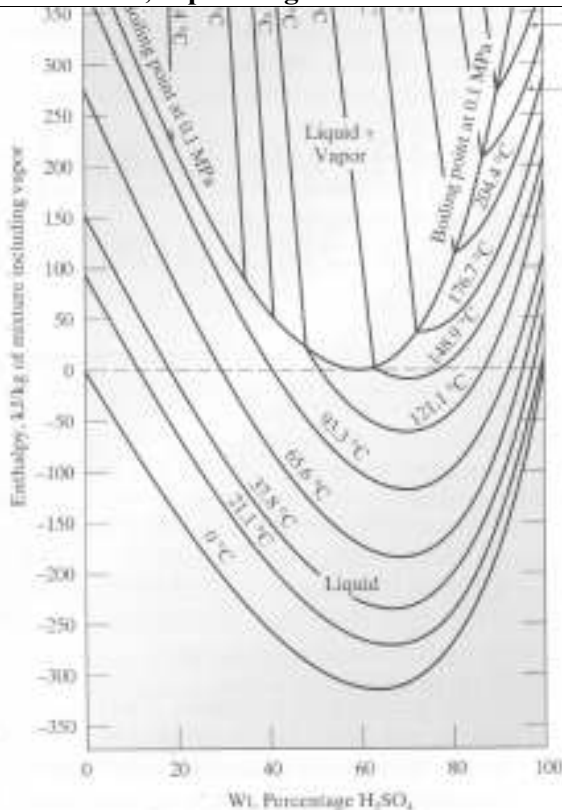


Figure 6.1-1 Enthalpy-concentration diagram for aqueous sulfuric acid

Algumas fórmulas

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

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

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

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

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

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

$$R = 82,05 \frac{\text{atmcm}^3}{\text{gmolK}}$$

$$\frac{\Delta G}{RT} = \sum x_i \ln \hat{a}_i$$

$$\frac{G^E}{RT} = \sum x_i \ln \gamma_i$$

