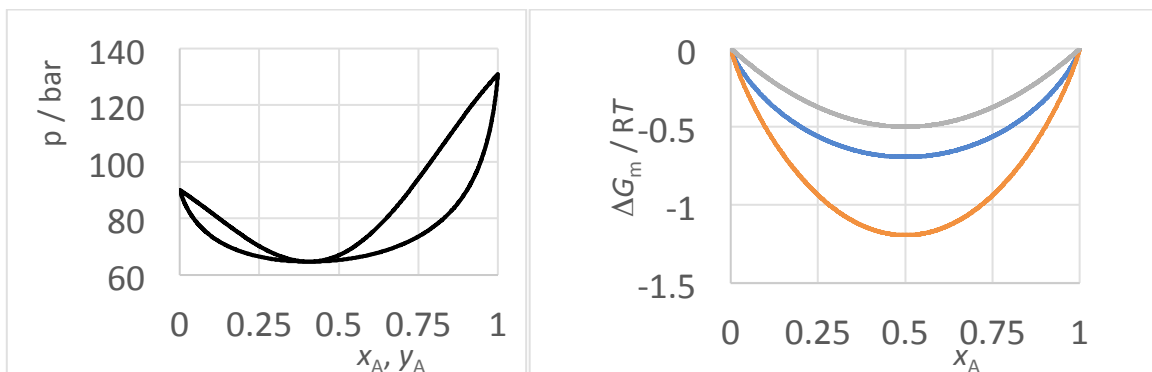


TEQ

Correção 2º exame – parte III (10 Fev 2021)

E2T1 - Grupo I

As curvas de saturação dos compostos A e B puros são dadas pelas equações de Clausius-Clapeyron $\ln(p_A^*/\text{kPa}) = 10 - 2050/T$ e $\ln(p_B^*/\text{kPa}) = 7 - 1000/T$, respectivamente. A mistura (A + B) é completamente miscível na fase líquida e apresenta um azeótropo. O diagrama p-x-y é apresentado na figura da esquerda. Três curvas da energia de Gibbs molar da mistura são apresentadas à direita.



- 1) Sabendo que as pressões dos dois componentes puros é são 130.974 e 90.017 kPa, verifique se o sistema representado no diagrama da esquerda está à temperatura ambiente.
Não, (400K)
- 2) Calcule a entalpia de vaporização de A. A entalpia de B é maior ou menor?
-2050 = -DH/R, B <
- 3) O diagrama p-x-y tem 4 áreas distintas. Identifique o número de fases e a sua natureza em cada uma dessas áreas. Aplique a regra das fases para determinar o número de graus de liberdade em cada área. Identifique três pontos com 1 grau de liberdade ($L=1, L'=0$).
2X2F (2L) + 2X1F(3L) + 3PONTOS 1L = Azeótropo + p.eb. de A e B
- 4) Identifique no diagrama as linhas de ponto de gota e de ponto de bolha. Há alguma linha de três fases? Se sim, diga a que pressão e entre que valores de composição existe essa linha (leia os valores diretamente no diagrama).
Bolha=cima, gota=baixo, Não há linha 3 fases
- 5) O sistema é ideal na fase gasosa. Como se desvia da idealidade a linha de pontos de bolha?
Desvio negativo à linearidade, azeótropo
- 6) No diagrama da direita identifique as curvas de energia de Gibbs molar de mistura ideal, de excesso e total (ΔG_m^{id} , ΔG_m^E e ΔG_m^{tot}). Considere que $(\Delta G_m^{id}/RT) = x_A \ln x_A + x_B \ln x_B$ e na equimolar as curvas tem valores -0.500, -0.693 e -1.193.
- 7) A não idealidade do sistema é dada por uma equação de Margules 2 sufixos ($G^E = A x_A x_B$). Calcule o valor de (A/RT) com base no diagrama da esquerda.
-2

- 8) Calcule a composição do azeótropo, dada por $x_A = [(RT/A) \ln(p_A^*/p_B^*) + 1] / 2$. Se não conseguiu resolver 7), assumo $(RT/A) = 0.48$.
0.40625 (0.59 se usar o valor sugerido)
- 9) Calcule a pressão no azeótropo.
64.71 kPa (185.85 kPa com valor sugerido)
- 10) Supondo que o valor de A se mantém inalterado numa determinada gama de temperaturas, será que o sistema pode apresentar imiscibilidade líquido-líquido a uma temperatura dessa gama (diferente da temperatura dos diagramas apresentados)? Justifique a resposta.
A<2
- 11) Como seriam os valores das constantes de Henry para este sistema a esta temperatura? (justifique com base no aspeto do diagrama).
Hs mais baixos que os respetivos p*s
- 12) Estime o valor da volatilidade relativa do sistema $\alpha_{AB} = (y_A/x_A) / (y_B/x_B)$ para uma mistura em equilíbrio líquido vapor a 100 kPa (leia os valores no diagrama).
3-5
- 13) Existe algum ponto do diagrama em que α_{BA} é exatamente igual a 1? Se sim, qual?
Azeótropo
- 14) Identifique um ponto do diagrama em que α_{AB} é menor do que 1 (diga a composição total e pressão desse ponto – (X_A, p)).
(ex: 0.20, 70 kPa)

E2T1 - Grupo II

- 1) Quantos modos translacionais, rotacionais e vibracionais tem a molécula de acetileno (etino, C_2H_2)? Calcule o valor de $C_{p,m}$ pelo Princípio da Equipartição de Energia (PEE) com os modos todos ativos (considere o acetileno como um gás ideal).
87.3 J/K/mol
- 2) Calcule o valor de $C_{p,m}$ do problema da alínea anterior com os modos vibracionais todos inativos. Discuta o facto de o valor de $C_{p,m}$ do acetileno a 298 K ser de 43.93 J/(mol.K). Quais os modos vibracionais que podem estar mais activos?
29 J/K/mol, flexão, torsão
- 3) Esboce uma distribuição de velocidades moleculares segundo a Teoria Cinética dos gases. Porque é que a função não é simétrica (não é uma função Gaussiana)? Se fosse simétrica qual seria a relação entre a velocidade mais provável e a velocidade média?
Aumento quadrático, decaimento exponencial, se fosse simétrica $v_{mp} = v_{média}$
- 4) Segundo a TCC a pressão é dada por $p = m N v^2 / 3 V$. A variável v traduz a velocidade média, a velocidade mais provável ou a raiz quadrada da velocidade quadrática média? Usando a equação dos gases perfeitos, prove que $v = (3kT/m)^{1/2}$.
raiz quadrada da velocidade quadrática média, substituir pV por RT e relacionar k com R através de N_A .
- 5) O coeficiente de viscosidade, η , pode ser calculado pela teoria cinética de gases através expressão $\eta = (m/(3\sigma)) (4RT/(\pi M))^{1/2}$. Para muitos líquidos a viscosidade diminui com o aumento de temperatura. É isso que está traduzido na expressão anterior? Discuta como varia a viscosidade de um gás com a temperatura e a sua massa.
Não. A TCC não se aplica a gases. Para gases a viscosidade (transferência de momento aumenta com a temperatura (que faz aumentar V e com a massa que faz aumentar o momento).
- 6) Estime o coeficiente de condutibilidade térmica do árgon a 300 K ($M = m \cdot N_A = 40$ g/mol, $\sigma = 0.36$ nm², $k = 1.381e-23$ J/K, $R = 8.314$ J/(K.mol), $N_A = R/k$).
aplicar a fórmula. Não esquecer de usar as unidades no SI e colocar unidades no resultado final.