

$$R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.08314 \text{ bar dm}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} \quad 1 \text{ atm} = 1.01 \text{ bar} \quad 1 \text{ MPa} = 10 \text{ bar} \quad H = U + PV \quad A = U - TS$$

$$G = H - TS \quad pV^\gamma = \text{cte. (gás perfeito, processo adiabático reversível, } C_p \text{ e } C_v \text{ constantes)} \quad dG = -SdT + VdP \quad \alpha_P = (1/V) (\partial V / \partial T)_P$$

$$\kappa_T = -(1/V) (\partial V / \partial P)_T \quad (\partial H / \partial P)_T = V - T (\partial V / \partial T)_P = V(1 - \alpha_P T) \quad \mu_{JT} = (\partial T / \partial P)_H \quad dP/dT = \Delta H_m / (T \Delta V_m)$$

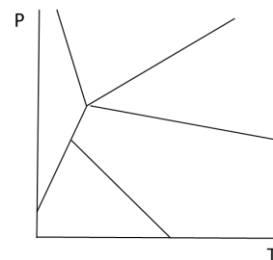
1. A temperaturas a partir de 85.5 K, pressão de fusão do propano obedece à equação $P = -717.99 + 2.3856 T^{1.283}$, com P/MPa e T/K. Entre a temperatura do ponto triplo sól-líq-gás e 200 K, a pressão de vapor do líquido obedece à equação $\ln P = 11.842 - 2735.41/T$, com P/bar e T/K. Calcule:

a) A pressão de sublimação do propano a 81.0 K. (5 val)

b) ΔS associado à passagem do butano do estado (150.0 K, 5×10^{-4} bar) ao estado (100.0 K, 1000 bar). (4 val)

c) ΔH associado à passagem do butano do estado (170.0 K, 0.0777 bar) ao estado (200.0 K, 0.002 bar). (4 val)

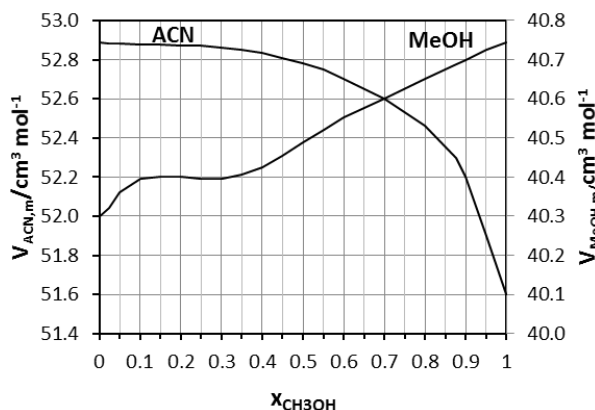
d) O diagrama de fases esquematizado na figura pode ser de uma substância pura, ou teria de ser de uma mistura? Justifique (1 val)



T_t (ponto triplo sól-líq-gás) = 85.47 K $C_{p,s} = 156 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $C_{p,L} = 99 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $C_{p,G} = 63 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $\alpha_{P,L} = 1.93 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

$\alpha_{P,sól} = 5.0 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ $V_{m,s}$ (ponto triplo sól-líq-gás) = $56.31 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$

$V_{m,L}$ (ponto triplo sól-líq-gás) = $60.13 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$



2. A figura representa os volumes parciais molares do metanol (MeOH) e do acetonitrilo (ACN) nas soluções que formam a 25 °C e 1 bar.

a) Calcule o volume de solução que se obtém quando se mistura 1 L de MeOH e 1 L de ACN, a 25 °C e 1 bar, bem como o respectivo volume de mistura. (3.5 val)

b) Adicionou-se à solução da anterior uma dada quantidade de MeOH, de modo a obter uma outra com $x_{\text{MeOH}} = 0.90$. Que volume da nova solução se obteve? (2.5 val)