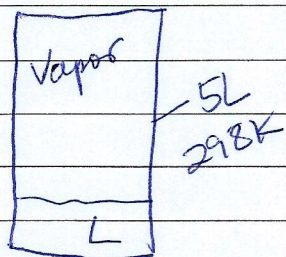


1) a)

$$H_2O: P_{\text{vapor}} = 23,76 \text{ Torr} = 0,0313 \text{ atm}$$



$$pV = nRT$$

$$n_{H_2O} = \frac{(0,0313 \text{ atm})(5 \text{ L})}{(0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}) 298 \text{ K}} = 0,0064 \text{ moles}$$

$$0,0064 \text{ moles de } H_2O \Rightarrow m = 0,115 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol de } H_2O = 18 \text{ g}$$

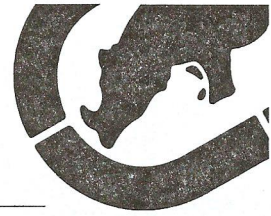
b) Metanol $CH_3OH \rightarrow P_{\text{vapor}} = 125 \text{ Torr} = 0,164 \text{ atm}$

$$pV = nRT$$

$$n_{CH_3OH} = \frac{(0,164 \text{ atm})(5 \text{ L})}{(0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}) 298 \text{ K}} = 0,0336 \text{ moles}$$

$$0,0336 \text{ moles} \Rightarrow m = 1,075 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol } CH_3OH = 32 \text{ g}$$



2) Lei de Raoult

$$p_i = (x_i) (p_i^*) \rightarrow \text{pressão de vapor do líquido puro}$$

↳ fração molar do componente i na mistura

$$x_{H_2O} = 0,35$$

$$x_{CH_3OH} = 0,65$$

$$p_{H_2O} = (0,35)(0,0313 \text{ atm}) = 0,010955 \text{ atm}$$

$$p_{CH_3OH} = (0,65)(0,164 \text{ atm}) = 0,1066 \text{ atm}$$

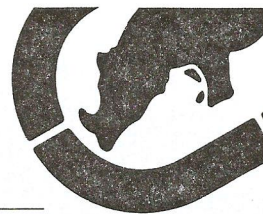
Lei de Dalton:

$$p_{\text{total}} = p_{H_2O} + p_{CH_3OH} = 0,010955 + 0,1066 = 0,117555 \text{ atm}$$

Composições na fase vapor:

$$H_2O \Rightarrow y_{H_2O} = \frac{p_{H_2O}}{p_{\text{total}}} = \frac{0,010955}{0,117555} = \underline{\underline{0,093}}$$

$$CH_3OH \Rightarrow y_{CH_3OH} = \frac{p_{CH_3OH}}{p_{\text{total}}} = \frac{0,1066}{0,117555} = \underline{\underline{0,907}}$$



《 . . 》

$$3) p_{\text{hexano}} = 0,5 (151,4 \text{ torr}) = 75,7 \text{ torr}$$

$$p_{\text{ciclohexano}} = 0,5 (97,6 \text{ torr}) = 48,8 \text{ torr}$$

$$p_{\text{total}} = p_{\text{hexano}} + p_{\text{ciclohexano}}$$

$$p_{\text{total}} = (75,7 + 48,8) \text{ torr} = 124,5 \text{ torr}$$

Composiçaõ na fase vapor (y_i)

$$y_{\text{hexano}} = \frac{75,7}{124,5} = 0,608$$

$$y_{\text{ciclohexano}} = \frac{48,8}{124,5} = 0,392$$

$$4) \frac{p_i}{p_i^*} = x_i \Rightarrow p_i = (6 \times 10^{-4}) (115 \text{ torr}) = 0,0693 \text{ torr} \checkmark$$
$$= 9,12 \times 10^{-5} \text{ atm}$$
$$= 9,24 \times 10^{-6} \text{ bar}$$

é um valor baixo de pressão, teria que usar sensores sofisticados



$$5) P_{\text{total}} = P_{\text{et}} + P_{\text{met}} = 350 \text{ mmHg.}$$

$$P_{\text{et}} = x_{\text{et}} (221,6 \text{ mmHg})$$

$$P_{\text{met}} = x_{\text{met}} (413,5 \text{ mmHg})$$

$$x_{\text{et}} (221,6) + x_{\text{met}} (413,5) = 350 \quad (1)$$

$$x_{\text{et}} + x_{\text{met}} = 1,0 \quad (2)$$

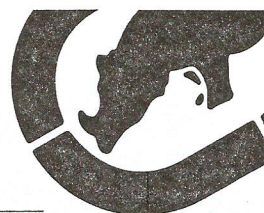
dividindo (1) por 221,6: $x_{\text{et}} + 1,866 x_{\text{met}} = 1,58$

multiplica (1) por -1: $-x_{\text{et}} - 1,866 x_{\text{met}} = -1,58$

soma a (2): $x_{\text{et}} + x_{\text{met}} = 1,0$

$$-0,866 x_{\text{met}} = -0,58$$

$$\boxed{\begin{aligned} x_{\text{met}} &= 0,67 \\ x_{\text{et}} &= 0,33 \end{aligned}}$$



$$6) \Delta_{\text{mist}} S = -R \sum_i x_i \ln x_i$$

$$\Delta_{\text{mist}} S = - \left(\frac{8,314 \text{ J}}{\text{mol K}} \right) \left[(0,5 \ln 0,5) + (0,5 \ln 0,5) \right]$$

$$\Delta_{\text{mist}} S = +5,76 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \text{ ou } +11,52 \frac{\text{J}}{\text{K}} \text{ p/ 2 mols}$$

$$\Delta_{\text{mist}} G = RT \sum_i x_i \ln x_i$$

$$\Delta_{\text{mist}} G = \frac{8,314 \text{ J}}{\text{mol K}} (293 \text{ K}) \left[(0,5 \ln 0,5) + (0,5 \ln 0,5) \right]$$

$$\Delta_{\text{mist}} G = -1.688,5 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \text{ ou } -3377 \text{ J p/ 2 mols}$$

$$7) \text{ Lei de Henry } \Rightarrow p_i = x_i K_i$$

$$p_i = 1 \times 10^3 \times 2,40 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$p_i = 2,4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

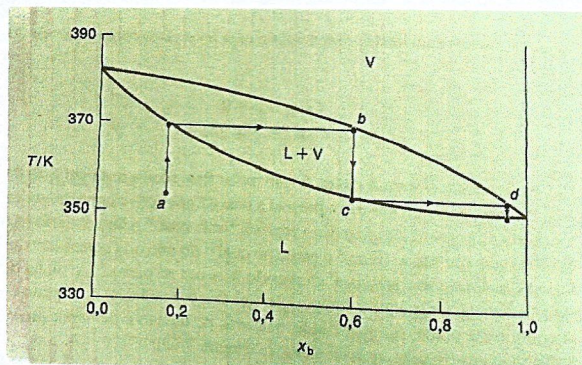
8) Um alto valor de K_i significa que o gás é mais solúvel em um líquido

A solubilidade de um gás dissolvido em um líquido é diretamente proporcional à pressão parcial do gás acima do líquido.

A lei é válida somente para soluções diluídas.

Se o gás interage com o líquido (solvente), a solubilidade pode ser aumentada.

ponto "d" mostra etapas de evaporação e condensação e constitui o que chamamos de *destilação fracionada*. Cada etapa de vaporização e condensação é chamada de *prato teórico*. Descreva o que acontece de "a" para "b", de "b" para "c" e de "c" para "d"



A solução em "a" é aquecida até $\sim 370\text{K}$ e começa a evaporar ($a \rightarrow b$). O vapor que está mais rico em benzeno é condensado ($b \rightarrow c$) e, então evaporado ($c \rightarrow d$) em $T \sim 355\text{K}$.

10) A figura abaixo representa o diagrama de temperatura-composição do sistema metanol/clorofórmio, a 1 atm ($= 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$). Indique na figura:

- os pontos de ebulição do metanol e clorofórmio puros.
- as linhas de ponto de borbulhamento e linhas de ponto de orvalho
- as fases líquido e vapor
- azeótropo, com respectiva temperatura e composição $\text{temp} = 326,7\text{K}$ ou $53,5^\circ\text{C}$, $x = 0,63$ (clorofórmio)

