

LISTA 3 - PARTE A

1) (a) Redução da pressão de vapor da água

Lei de Raoult

P_1^0 : pressão de vapor água pura

$$P_1 = x_1 \cdot P_1^0 \quad x_1: \text{Fração molar do solvente (água)}$$

$$P_1 = (1 - x_2) P_1^0 \quad x_1 = 1 - x_2$$

$$\text{ou } \Delta P = (P_1^0 - P_1) = x_2 P_1^0$$

ASSIM DEVEMOS CALCULAR A FRAÇÃO MOLAR DO SOLUTO (SACAROSE) EM SOLVENTE ÁGUA x_2

SACAROSE $\bar{M} = 342,3 \text{ g/mol}$

40g SACAROSE \rightarrow 100g H_2O

$$\text{N}^\circ \text{ de mols SACAROSE } n_2 = \frac{40\text{g}}{342,3 \text{ g/mol}} = 0,1168$$

$$\text{N}^\circ \text{ de mols } \text{H}_2\text{O } n_1 = \frac{100}{18} = 5,55$$

$$x_2 = \frac{n^\circ \text{ mols SACAROSE}}{n^\circ \text{ mols SACAROSE} + n^\circ \text{ mols } \text{H}_2\text{O}} = \frac{0,1168}{0,1168 + 5,55}$$

$$x_2 = 0,02$$

FRAÇÃO MOLAR DA SACAROSE.

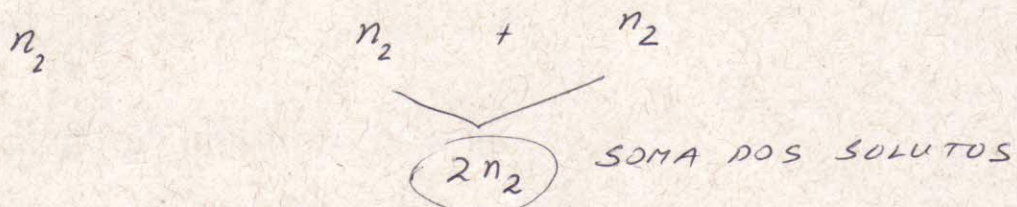
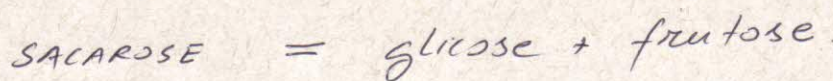
1) CONTINUAÇÃO: CÁLCULO DO ΔP

$$\Delta P = x_2 P_1^0 \quad P_1^0 \text{ é TABELADO}$$

$T^\circ C$	ΔP (mmHg)
30	0,636
40	1,106
50	1,850
60	2,980

CONCLUSÃO: A redução de pressões de vapor da água é pequena e aumenta com T

(b) Reação de hidrólise da sacarose



$$x_2' = \frac{2n_2}{2n_2 + n_1} \approx \frac{2n_2}{n_1} \approx \underline{\underline{2x_2}}$$

ASSIM O EFEITO SERÁ DPLICAR A REDUÇÃO DE PRESSÃO DE VAPOR. PROPRIEDADE COLIGATIVA, DEPENDE DO N° PARTICULAS / MOLÉCULAS DOS SOLUTOS.

$$\Delta P' \approx 2x_2 P_1^0 = 2 \Delta P$$

2) A presença de sacarose e aditivos em baixa concentração inicialmente não altera o equilíbrio de solubilidade do CO_2 no líquido. Assim usando a

Lei de Henry

$$P_{\text{CO}_2} = x_{\text{CO}_2} \cdot K_H$$

$$K_H = 1,63 \times 10^3 \text{ atm}$$

$$P_{\text{CO}_2} = 2 \text{ atm}$$

$$x_{\text{CO}_2} = \frac{2}{1,63} \times 10^{-3}$$

$$x_{\text{CO}_2} = 1,227 \times 10^{-3}$$

Qual é a conc. em mol/L do CO_2 na fase líquida.?

base 1L solução

$$x_2 = \frac{n_2}{n_2 + n_1}$$

$$n_1 = \frac{1000 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 55,55 \text{ mols } \text{H}_2\text{O}$$

$$n_1 \gg n_2$$

$$x_2 \approx \frac{n_2}{n_1} \quad \text{ou}$$

$$n_2 \approx n_1 x_2 = 0,0682 \text{ mols } \text{CO}_2$$

$$[\text{CO}_2] = \frac{n_2}{1 \text{ L}} = \underline{0,0682 \text{ mol/L}} \quad \text{ou} \quad 6,82 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\textcircled{3} \left\{ \begin{array}{l} \text{ETANOL} \quad P^\circ = 44,5 \text{ Torr} \\ \text{METANOL} \quad P^\circ = 88,7 \text{ Torr} \end{array} \right\} 293 \text{ K}$$

(a) SOLUÇÃO BINÁRIA

1,3 mol Etanol + 1,25 mol metanol

$$x_{\text{EtOH}} = \frac{1,30}{1,3 + 1,25} = 0,51 \quad x_{\text{MeOH}} = 1 - x_{\text{EtOH}} = 0,49$$

(b) Fase Vapor $P_i = x_i \cdot P_i^\circ$ (LEI DE RAOULT)

$$P_{\text{EtOH}} = 0,51 \cdot 44,5 = 22,695 \text{ Torr}$$

$$P_{\text{MeOH}} = 0,49 \cdot 88,7 = \underline{43,463 \text{ Torr}}$$

$$P_T = 66,158 \text{ Torr}$$

Composições no vapor (via Lei de Dalton)

$$P_i = x_i^v \cdot P_T$$

$$x_{\text{EtOH}}^v = \frac{22,695}{66,158} = 0,343$$

$$x_{\text{MeOH}}^v = \frac{43,463}{66,158} = 0,657$$

↔ componente + volátil
tem maior conc.
no vapor.

(c) Destilação: destilado → metanol

$$\textcircled{4} \left\{ \begin{array}{l} P^{\circ}_{\text{Benzeno}} = 74,7 \text{ Torr} \quad \text{C}_6\text{H}_6 \quad (1) \\ P^{\circ}_{\text{Tolueno}} = 22,3 \text{ Torr} \quad \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \quad (2) \end{array} \right. 20^{\circ}\text{C}$$

Lei de Dalton:

$$P_T = P_1 + P_2 = 40 \text{ Torr}$$

$$40 = x_1 \cdot 74,7 + x_2 \cdot 22,3$$

$$x_1 + x_2 = 1 \quad x_2 = 1 - x_1$$

$$40 = 74,7 x_1 + 22,3 (1 - x_1)$$

$$52,4 x_1 = 40,0 - 22,3 = 17,7$$

$$\text{ou } x_1 = \frac{17,7}{52,4} = 0,338 \quad \text{benzeno} \quad \text{SOLUÇÃO}$$

$$x_2 = 1 - x_1 = 0,662 \quad \text{Tolueno}$$

Composições no vapor $x_i^v = P_i / P_T$; $P_i = x_i P_i^{\circ}$

$$x_1^v = \frac{0,338 \cdot 74,7}{40} = 0,63$$

COMPOSIÇÃO NO VAPOR

$$x_2^v = \frac{0,662 \cdot 22,3}{40} = 0,37$$

