

ESERCIZI SVOLTI: PROPRIETA' COLLIGATIVE

1) Ad una data temperatura, la pressione di vapore del benzene (C_6H_6) è 84.5 torr, mentre quella del toluene (C_7H_8) è 61.2 torr. Calcolare la tensione di vapore di una soluzione ottenuta mescolando 12.5 grammi di benzene e 18.5 grammi di toluene alla stessa temperatura.

SOLUZIONE

$$P_{\text{soluz}} = P_{\text{benz}} + P_{\text{tol}} = P^{\circ}_{\text{Bz}} X_{\text{Bz}} + P^{\circ}_{\text{Tol}} X_{\text{Tol}}$$

$$n_{\text{Bz}} = \frac{12.5}{78} = 0.16 \text{ moli benzene}$$

$$X_{\text{Bz}} = \frac{0.16}{0.16+0.2} = 0.44$$

$$n_{\text{tol}} = \frac{18.5}{92} = 0.20 \text{ moli toluene}$$

$$X_{\text{Tol}} = \frac{0.2}{0.16+0.2} = 0.56$$

$$P_{\text{soluz}} = 84.5 * 0.44 + 61.2 * 0.56 = 37.1 + 34.27 = 71.45 \text{ torr}$$

2) La canfora congela a 178.4°C e la sua costante crioscopica vale $K_{\text{Cr}} = 40.0^{\circ} \text{C Kg/mole}$. Si prepara una soluzione sciogliendo 1.50 grammi di un soluto non elettrolita poco volatile in 35 grammi di canfora. La soluzione congela a 164.7°C . Calcolare la massa molare del soluto.

SOLUZIONE

$$\Delta T = 178.4 - 164.7 = 13.7^{\circ} \text{C}$$

$$\Delta T_{\text{Cr}} = K_{\text{Cr}} m$$

$$m = \Delta T_{\text{Cr}} / K_{\text{Cr}} = \frac{13.7}{40} = 0.345 \text{ mol/Kg}$$

$$0.3425 : 1000 = n : 35$$

$$n = \frac{35 * 0.3425}{1000} = 0.012 \text{ mol soluto}$$

$$\text{mol} = \frac{g}{MM} \quad MM = \frac{g}{\text{mol}} = \frac{1.5}{0.012} = 125 \text{ uma}$$

3) Calcolare la formula molecolare di un composto A non elettrolita che ha dato all'analisi i seguenti risultati: C = 32%, H = 6.7%, N = 18.7%. Una soluzione formata da 4.05 grammi di A in 500 grammi di acqua presenta un abbassamento del punto di congelamento pari a 0.175° C. La costante crioscopica dell'acqua è 1.86° C Kg/mol.

SOLUZIONE

$$C = \frac{32}{12} = \frac{2.7}{1.3} \approx 2$$

$$H = \frac{6.7}{1} = \frac{6.7}{1.3} = 5$$

$$N = \frac{18.7}{14} = \frac{1.3}{1.3} = 1$$



$$\Delta T_{Cr} = K_{Cr} m$$

$$m = \frac{0.175}{1.86} = 0.094 \text{ mol/Kg}$$

$$0.094 : 1000 = x : 500$$

$$x = \frac{500 \cdot 0.094}{1000} = 0.047 \text{ mol soluto}$$

$$\text{mol} = \frac{g}{PM} \quad PM = \frac{g}{\text{mol}} = \frac{4.05}{0.047} = 86.2$$

$$86.2/43 \approx 2$$



4) Una soluzione preparata sciogliendo 1.7 g di un non elettrolita A non volatile in 50 g di acqua, presenta una tensione di vapore a 298 K pari a 23.6 mmHg. La tensione di vapore dell'acqua pura alla stessa temperatura è 23.76 mmHg. Calcolare la frazione molare e il peso molecolare di A.

SOLUZIONE

$$\Delta P = 23.76 - 23.6 = 0.16 \text{ mmHg} \text{ abbassamento della tensione di vapore della soluzione}$$

$$\Delta P = P_{H_2O}^0 X_A \quad X_A = \frac{\Delta P}{P_{H_2O}^0} = \frac{0.16}{23.76} = 0.0067 \text{ frazione molare di A}$$

$$n_{H_2O} = 50/18 = 2.77$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_{H_2O}} \quad 0.0067 n_A + 2.77 \cdot 0.0067 = n_A$$

$$n_A (1 - 0.0067) = 0.0186 \quad n_A = 0.0187 \text{ moli di A}$$

$$\text{mol} = \frac{g}{PM}$$

$$PM = \frac{g}{\text{mol}} = \frac{1,7}{0,0187} = 90,9 \text{ uma}$$

5) Ad una data temperatura, la pressione di vapore del benzene (C_6H_6) è 84.5 torr, mentre quella del toluene (C_7H_8) è 61.2 torr. Calcolare la tensione di vapore di una soluzione ottenuta mescolando 12.5 grammi di benzene e 18.5 grammi di toluene alla stessa temperatura.

SOLUZIONE

$$C_6H_6 \quad P^0 = 84.5 \text{ torr}$$

$$C_7H_8 \quad P^0 = 61.2 \text{ torr}$$

$$n_{C_6H_6} = \frac{12,5}{78} = 0,16 \text{ mol}$$

$$X_{C_6H_6} = \frac{0,16}{0,16+0,2} = 0,44$$

$$n_{C_7H_8} = \frac{18,5}{92} = 0,20 \text{ mol}$$

$$X_{C_7H_8} = 0,56 \text{ mol}$$

$$P_{\text{soluz}} = P^0_{C_6H_6} X_{C_6H_6} + P^0_{C_7H_8} X_{C_7H_8} = 84,5 * 0,44 + 61,2 * 0,56 = 37,18 + 34,27 = 71,45 \text{ torr}$$