

Problema 150: La presión de vapor del agua a 40°C es 55,3 mm. Calcula la presión de 3 moles de nitrógeno, N₂, saturados de agua, a 40°C en un recipiente de 100L.

La presión total de un mezcla de gases es la suma de las presiones parciales de dichos gases.

$$P_T = P_{N_2} + P_{V_{H_2O}}$$

$$P_{N_2} = \frac{n_{N_2} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{3 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 313 \text{ K}}{100 \text{ L}} = 0,770 \text{ atm}$$

$$P_{V_{H_2O}} = 55,3 \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} = 0,0728 \text{ atm}$$

$$P_T = P_{N_2} + P_{V_{H_2O}} = 0,770 \text{ atm} + 0,0728 \text{ atm} = \underline{0,843 \text{ atm}}$$

$$P_T = 0,843 \text{ atm} \cdot \frac{760 \text{ mmHg}}{1 \text{ atm}} = \underline{640,7 \text{ mmHg}}$$

O también si trabajamos en unidades del SI:

$$P_T = P_{N_2} + P_{V_{H_2O}}$$

$$100 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} = 0,1 \text{ m}^3$$

$$P_{N_2} = \frac{n_{N_2} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{3 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 313 \text{ K}}{0,1 \text{ m}^3} = 78068,5 \text{ Pa}$$

$$P_{V_{H_2O}} = 55,3 \text{ mmHg} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{760 \text{ mmHg}} = 7370,9 \text{ Pa}$$

$$P_T = P_{N_2} + P_{V_{H_2O}} = 78068,5 \text{ Pa} + 7370,9 \text{ Pa} = \underline{85439,4 \text{ Pa}}$$