

A30 En un recipient de 5L que conté argó en condicions normals s'introdueixen 2litres d'oxigen mesurats a 760mmHg i 27°C. La temperatura final de la mescla és de 10°C. Calcula:

- ¿Quants mols d'argó i d'oxigen hi ha al recipient?.
- La pressió parcial exercida per cada gas en el recipient i la pressió total de la mescla.
- La fracció molar de cada gas en la mescla.
- La composició de la mescla en percentatge en massa i en volum.

1 Abans de la introducció

$$R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

O₂

$$\begin{aligned} P &= 760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm} \\ T &= 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K} \\ V &= 2 \text{ L} \end{aligned}$$

Ar

$$\begin{aligned} P &= 1 \text{ atm} \\ T &= 273 \text{ K} \\ V &= 5 \text{ L} \end{aligned}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} \quad n_{\text{O}_2} = \frac{1 \cdot 2}{0,082 \cdot 300} = 0,0813 \text{ mol} \quad n_{\text{Ar}} = \frac{1 \cdot 5}{0,082 \cdot 273} = 0,2234 \text{ mol}$$

2 Una vegada feta la mescla

$$P_{\text{O}_2} = ? / P_{\text{Ar}} = ? / P_T = ?$$

$$T = 10^\circ\text{C} = 283 \text{ K}$$

$$V = 5 \text{ L}$$

$$n_{\text{O}_2} = 0,0813 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ar}} = 0,2234 \text{ mol}$$

$$n_T = 0,3047 \text{ mol}$$

$$P_T = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,3047 \cdot 0,082 \cdot 283}{5} = 1,414 \text{ atm}$$

$$\chi_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{O}_2}}{n_T} = \frac{0,0813}{0,3047} = 0,267$$

$$\chi_{\text{Ar}} = \frac{n_{\text{Ar}}}{n_T} = \frac{0,2234}{0,3047} = 0,733$$

$$P_{\text{O}_2} = \chi_{\text{O}_2} \cdot P_T = 0,267 \cdot 1,414 = 0,378 \text{ atm}$$

$$P_{\text{Ar}} = \chi_{\text{Ar}} \cdot P_T = 0,733 \cdot 1,414 = 1,037 \text{ atm}$$

$$P_T = P_{\text{O}_2} + P_{\text{Ar}} = 1,415 \text{ atm}$$

3 El tant per cent en volum es calcula a partir de la fracció molar

$$\frac{V_{O_2}}{V_T} = \frac{n_{O_2}}{n_T} = \chi_{O_2} = 0,267 \quad \text{El tant per cent en volum d'oxigen és 26,7 \%}$$

$$\frac{V_{Ar}}{V_T} = \frac{n_{Ar}}{n_T} = \chi_{Ne} = 0,733 \quad \text{El tant per cent en volum de neó és 73,3 \%}$$

4 Per calcular el tant per cent en massa he de calcular la massa de cada substància

$$\begin{array}{lll} O=16 & M_{O_2}=32 \text{ g/mol} & n_{O_2}=0,0813 \text{ mol} \\ Ar=40 & M_{Ar}=40 \text{ g/mol} & n_{Ar}=0,2234 \text{ mol} \end{array}$$

$$m_{O_2} = n_{O_2} \cdot M_{O_2} = 0,0813 \cdot 32 = 2,6016 \text{ g}$$

$$m_{Ar} = n_{Ar} \cdot M_{Ar} = 0,2234 \cdot 40 = 8,936 \text{ g}$$

$$m_T = m_{O_2} + m_{Ar} = 2,6016 + 8,936 = 11,5376 \text{ g}$$

$$\%O_2 = \frac{m_{O_2}}{m_T} 100 = \frac{2,6016}{11,5376} 100 = 22,55$$

$$\%Ar = \frac{m_{Ar}}{m_T} 100 = \frac{8,936}{11,5376} 100 = 77,45$$