

Chimie : introduction

- /1 [1] Indiquer, par un schéma, les trois états de la matière et le nom des transitions de phase possibles.

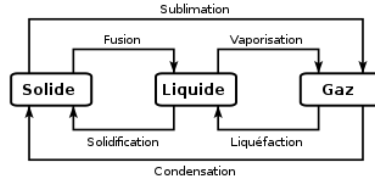


FIGURE 7.1 – Vocabulaire transitions de phase

- /2 [2] Déterminer le nombre d'atomes de fer puis la quantité de matière de fer dans un clou de 10 g. On donne $m_{\text{Fe}} = 9,37 \times 10^{-26} \text{ kg}$ et $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

$$N = \frac{m}{m_{\text{Fe}}} \Leftrightarrow N = 1,1 \times 10^{23} \Leftrightarrow n = \frac{N}{N_A} \Leftrightarrow n = 1,8 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

- /4 [3] L'air est constitué, en quantité de matière, à 80% de diazote N_2 et à 20% de dioxygène O_2 .

On a $M(\text{N}_2) = 28,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(\text{O}_2) = 32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

En déduire les fractions molaires puis les fractions massiques.

On a

$$n_{\text{tot}} = n_{\text{N}_2} + n_{\text{O}_2} \quad \text{et} \quad m_{\text{tot}} = m_{\text{N}_2} + m_{\text{O}_2}$$

Or, par lecture de l'énoncé on a

$$x_{\text{N}_2} = \frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{tot}}} = 0,80 \quad \text{et} \quad x_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{tot}}} = 0,20$$

Et par définition,

$$m_{\text{N}_2} = M(\text{N}_2)n_{\text{N}_2} = M(\text{N}_2)x_{\text{N}_2}n_{\text{tot}} \\ \text{et} \quad m_{\text{O}_2} = M(\text{O}_2)n_{\text{O}_2} = M(\text{O}_2)x_{\text{O}_2}n_{\text{tot}}$$

$$w_{\text{N}_2} = \frac{M(\text{N}_2)x_{\text{N}_2}n_{\text{tot}}}{M(\text{N}_2)x_{\text{N}_2}n_{\text{tot}} + M(\text{O}_2)x_{\text{O}_2}n_{\text{tot}}}$$

$$\Leftrightarrow w_{\text{N}_2} = \frac{M(\text{N}_2)x_{\text{N}_2}}{M(\text{N}_2)x_{\text{N}_2} + M(\text{O}_2)x_{\text{O}_2}}$$

A.N. : $w_{\text{N}_2} = 0,78$

et $w_{\text{O}_2} = 1 - w_{\text{N}_2}$

$$\Leftrightarrow w_{\text{O}_2} = \frac{M(\text{O}_2)x_{\text{O}_2}}{M(\text{N}_2)x_{\text{N}_2} + M(\text{O}_2)x_{\text{O}_2}}$$

A.N. : $w_{\text{O}_2} = 0,22$

- /3 [4] On considère une seringue cylindrique de 10 cm le long et de 2,5 cm de diamètre, contenant 0,250 g de diazote de masse molaire $M(\text{N}_2) = 28,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ à la température $T = 20^\circ \text{C}$. On donne $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a – Calculer le volume de la seringue

b – Calculer la quantité de matière dans la seringue

c – Calculer la pression exercée par le diazote dans la seringue

a – $V = \pi \frac{d^2}{4} \times \ell = 49 \text{ cm}^3$

b – $n_{\text{N}_2} = \frac{m_{\text{N}_2}}{M(\text{N}_2)} = 8,93 \times 10^{-3} \text{ mol}$

c – $p = \frac{nRT}{V}$

avec $\begin{cases} n = 8,93 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \\ T = 20^\circ \text{C} = 293,15 \text{ K} \\ V = 49 \text{ cm}^3 = 49 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \end{cases}$

A.N. : $p = 4,4 \times 10^5 \text{ Pa} = 4,4 \text{ bars}$