

Calculons le nombre de molécules N de NaHCO_3 contenues dans la masse $m = 4,0 \text{ g}$:

$$N = \frac{m}{m(\text{NaHCO}_3)} = \frac{4,0}{1,40 \times 10^{-22}} = 2,9 \times 10^{22} \quad (2 \text{ CS})$$

Calculons le nombre de moles n correspondant :

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,9 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} = 4,8 \times 10^{-2} \text{ mol} = 0,048 \text{ mol} \quad (2 \text{ CS})$$

Calculons la masse m' d'acide éthanóïque contenue dans la solution de concentration massique

$C_m = 60 \text{ g.L}^{-1}$ et de volume $V = 100 \text{ mL} = 0,100 \text{ L}$:

$$m' = C_m \times V = 60 \times 0,100 = 6,0 \text{ g.} \quad (2 \text{ CS})$$

Calculons la masse $m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$ d'une molécule d'acide éthanóïque :

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 2 \times m_C + 4 \times m_H + 2 \times m_O$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 2 \times 1,99 \times 10^{-23} + 4 \times 1,67 \times 10^{-24} + 2 \times 2,66 \times 10^{-23}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 9,97 \times 10^{-23} \text{ g} \quad (3 \text{ CS})$$

Calculons le nombre de molécules N' d'acide éthanóïque contenues dans la masse $m' = 6,0 \text{ g}$:

$$N' = \frac{m}{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)} = \frac{6,0}{9,97 \times 10^{-23}} = 6,0 \times 10^{22} \quad (2 \text{ CS})$$

Calculons le nombre de moles n' correspondant :

$$n' = \frac{N'}{N_A} = \frac{6,0 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,10 \text{ mol} \quad (2 \text{ CS})$$

Comparons le nombres de moles n et n' rapportés à leurs nombres stoechiométriques :

$$\frac{n'}{1} > \frac{n}{1} \text{ car } 0,10 \text{ mol} > 0,048 \text{ mol}$$

Conclusion : L'hydrogénocarbonate est le réactif limitant.

1. En plaçant 8,0 g de NaCO_3 au lieu de 4,0g, on obtient $n = 9,5 \times 10^{-2} \text{ mol} = 0,095 \text{ mol}$

Conclusion : NaHCO_3 sera encore le réactif limitant. La quantité de dioxyde de carbone produite sera doublée, le ballon sera plus volumineux et la température finale sera inférieure à $17,0^\circ\text{C}$.

EXERCICE 49 p 102 (niveau 2-3)

Calculons la masse $m(\text{H}_2)$ d'une molécule de dihydrogène H_2 :

$$m(\text{H}_2) = 2 \times m_H$$

$$m(\text{H}_2) = 2 \times 1,67 \times 10^{-24}$$

$$m(\text{H}_2) = 3,34 \times 10^{-24} \text{ g} \quad (3 \text{ CS})$$