

EXERCICE 16 (fiche photocopiée)

16 Détermination d'un nombre de molécules

✓ MATH : Pratiquer le calcul numérique

- Combien y a-t-il de molécules d'eau dans une bouteille de 1,5 L ?
- Quelle est la quantité de matière correspondante ?
- Combien cela fait-il de moles d'atomes d'hydrogène ? d'oxygène ?

Données

- Masses : $m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m(\text{O}) = 2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$;
- Masse volumique de l'eau : $1,0 \text{ kg L}^{-1}$;
- $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- Calculons la masse d'une molécule d'eau
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times m(\text{H}) + m(\text{O})$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 1,67 \times 10^{-27} + 2,66 \times 10^{-26}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Calculons la masse de 1,5 L d'eau

$$m_{\text{tot}} = \rho \times V = 1,0 \times 1,5 = 1,5 \text{ kg}$$

Calculons le nombre de molécules d'eau

$$N_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{tot}}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1,5}{2,99 \times 10^{-26}} = 5,0 \times 10^{25} \text{ molécules d'eau}$$

- Calculons la quantité de matière de molécules d'eau

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N_{\text{H}_2\text{O}}}{N_A} = \frac{5,0 \times 10^{25}}{6,02 \times 10^{23}} = 83 \text{ mol}$$

- Calculons la quantité de matière en atomes d'oxygène

$$n_{\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 83 \text{ mol}$$

Calculons la quantité de matière en atomes d'hydrogène

$$n_{\text{H}} = 2 \times n_{\text{H}_2\text{O}} = 166 \text{ mol}$$

34 Une drôle de mine !

✓ MATH : Pratiquer le calcul numérique

- Estimer le nombre d'atomes de carbone que contient une mine de crayon en graphite de masse $m = 0,1 \text{ g}$.
- Quelle serait la longueur de la chaîne formée par tous ces atomes mis bout à bout selon le modèle de l'image au microscope du **doc. 2** ?

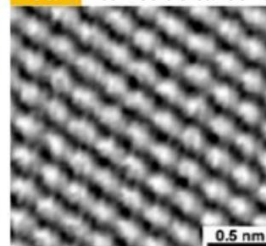
Vocabulaire

- Graphite** : assemblage d'atomes de carbone.

Doc. 1 Mine de crayon en graphite



Doc. 2 Atomes de carbone



Données

- $m(\text{C}) = 1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$;
- 1 nm (nanomètre) = 10^{-9} m ;
- $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Image à l'échelle atomique des atomes de carbone composant le graphite.

- Calculons le diamètre d'un atome
Echelle

		Diamètre D d'un atome
Taille réelle	0,5 nm	0,2 nm
Longueur sur le schéma	7 mm	3 mm

Calculons le nombre d'atomes de carbone

$$N = \frac{m_{\text{tot}}}{m(\text{C})} = \frac{0,1 \times 10^{-3}}{1,99 \times 10^{-26}} = 5 \times 10^{21} \text{ atomes de carbone}$$

- Calculons la longueur de la chaîne formée par ces atomes

$$L = N \times D = 5 \times 10^{21} \times 0,2 = 1 \times 10^{21} \text{ nm} = 1 \times 10^9 \text{ km}$$