

A. UNE FAMILLE DE MÉTAUX (/6)

1. Le noyau de l'atome de sodium est constitué de 12 neutrons et de 11 protons.
2. Le sodium possède un électron de valence : il se situe dans la 1^{ère} colonne du tableau.
La dernière couche remplie est la n°3 : le sodium est dans la 3^{ème} ligne.
3. Ces métaux ont des propriétés chimiques voisines : se sont tous des métaux mous qui réagissent vivement avec l'eau. Ils possèdent tous la même structure électronique externe avec un seul électron de valence.
4. La mole est un paquet de $6,02 \cdot 10^{23}$ entités.
5. Nombre N d'atomes de sodium : $N = n \times N_A = 0,225 \times 6,02 \cdot 10^{23} = \underline{1,35 \cdot 10^{23}}$ atomes de sodium.
6. Masse m de sodium : $m = N \times m_{Na} = 1,35 \cdot 10^{23} \times 3,84 \cdot 10^{-26} = 5,18 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = \underline{5,18 \text{ g}}$

B. SILICE (/4)

1. Masse m_{SiO_2} d'une molécule de dioxyde de silicium : $m_{SiO_2} = m_{Si} + 2 \times m_O = 4,68 \cdot 10^{-26} + 2 \times 2,67 \cdot 10^{-26} = \underline{1,00 \cdot 10^{-25} \text{ kg}}$
2. Une bouteille en verre de 500g contient 70% en masse de silice : $m = 70\% \times 500 \text{ g} = \underline{350 \text{ g de silice}}$.
3. Nombre N de molécules de dioxyde de silicium : $N = \frac{m}{m_{SiO_2}} = \frac{0,350}{1,00 \cdot 10^{-25}} = \underline{3,50 \cdot 10^{24}}$ molécules
4. Quantité de matière n correspondante : $n = \frac{N}{N_A} = \frac{3,50 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} = \underline{5,81 \text{ mol}}$

C. BOUTEILLES DE GAZ (/7)

1. Masse d'un atome d'hélium : $m_{He} = 4 \times m_n = 4 \times 1,67 \cdot 10^{-27} = \underline{6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}$
Masse d'une molécule de dioxygène : $m_{O_2} = 2 \times m_O = 2 \times 16 \times m_n = 32 \times m_n = 32 \times 1,67 \cdot 10^{-27} = \underline{5,34 \cdot 10^{-26} \text{ kg}}$
2. Nombre d'atomes d'hélium : $N_{He} = \frac{m_1}{m_{He}} = \frac{0,252 \cdot 10^{-3}}{6,68 \cdot 10^{-27}} = \underline{3,77 \cdot 10^{22}}$ atomes
Nombre de molécules de dioxygène : $N_{O_2} = \frac{m_2}{m_{O_2}} = \frac{2,02 \cdot 10^{-3}}{5,34 \cdot 10^{-26}} = \underline{3,78 \cdot 10^{22}}$ atomes
3. Les deux bouteilles contiennent le même nombre d'entités (aux incertitudes de mesures près) soit une quantité de matière égale à :
 $n = \frac{N}{N_A} = \frac{3,77 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23}} = \underline{0,0626 \text{ mol}}$
L'énoncé d'Avogadro est vérifié : les deux volumes de gaz sont identiques et contiennent le même nombre de molécules de chacun des gaz (pour des conditions de température et de pression identiques).

D. MOLÉCULES D'EAU (/3)

1. Calcul du nombre de molécules d'eau : $N = \frac{m}{m_{eau}} = \frac{1,0}{3,0 \cdot 10^{-26}} = \underline{3,3 \cdot 10^{25}}$ molécules
Longueur L de ces molécules mises bout à bout : $L = N \times \text{diamètre} = 3,3 \cdot 10^{25} \times 0,30 \cdot 10^{-9} = \underline{1,0 \cdot 10^{16} \text{ m}}$
2. La longueur de cette ligne de molécules d'eau est de l'ordre de $1,0 \cdot 10^{16} \text{ m}$ soit un quart de la distance Terre – Proxima du Centaure. Tout échantillon de matière contient un nombre colossal d'entités chimiques.