

DS

## DEVOIR DE SCIENCES-PHYSIQUES

**A. UNE FAMILLE DE MÉTAUX ( /6)**

Le sodium est un métal mou que l'on rencontre dans la nature sous forme de sels.

On considère un atome de sodium dont le noyau a pour nombre de masse  $A = 23$  et qui comporte  $N = 12$  neutrons.

**Données :**

- Constante d'Avogadro (nombre d'entités par mole) :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$
- Masse d'un atome de sodium :  $m_{\text{Na}} = 3,84 \cdot 10^{-26} \text{kg}$

1. Donner la composition du noyau de cet atome.
2. La configuration électronique du sodium est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ .  
Où est-il situé dans le tableau périodique (numéros de ligne et de colonne) ?
3. Comme le lithium, le sodium appartient à la famille des métaux alcalins.  
Quel point commun présentent ces atomes ?
4. Rappeler la définition de la mole.
5. Pour mettre en œuvre la réaction du métal avec l'eau (photo), on dispose de  $n = 225 \text{mmol}$  de sodium. Calculer le nombre  $N$  d'atomes de sodium contenus dans ce morceau de sodium.
6. En déduire la masse  $m$  de sodium que cela représente.

**B. SILICE ( /4)**

La silice est la forme du dioxyde de silicium  $\text{SiO}_2$  présente dans de nombreux minéraux.

Elle est utilisée pour fabriquer du verre qui contient 70% en masse de dioxyde de silicium.

**Données :**

- Constante d'Avogadro (nombre d'entités par mole) :  $6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$
- Masse d'atomes : oxygène  $\Rightarrow m_{\text{O}} = 2,67 \cdot 10^{-26} \text{kg}$  silicium  $\Rightarrow m_{\text{Si}} = 4,68 \cdot 10^{-26} \text{kg}$
- Masse d'une bouteille en verre :  $m_{\text{bouteille}} = 500 \text{g}$

1. Calculer la masse  $m_{\text{SiO}_2}$  d'une molécule de dioxyde de silicium.
2. Calculer la masse  $m$  de silice contenue dans une bouteille en verre.
3. Calculer le nombre  $N$  de molécules de dioxyde de silicium dans une bouteille en verre.
4. En déduire la quantité de matière  $n$  correspondante.

**C. BOUTEILLES DE GAZ ( /7)**

En 1811, le chimiste italien Avogadro énonce qu'à la même pression et à la même température, des volumes égaux de gaz différents contiennent la même quantité de matière. Deux bouteilles de 1,5L chacune sont remplies de gaz à  $20^\circ\text{C}$  et à la même pression. La première contient 0,252g d'hélium (symbole He) et la deuxième 2,02g de dioxygène  $\text{O}_2$ .

**Données :**

- Écriture conventionnelle des noyaux : hélium  $\Rightarrow {}^4_2\text{He}$  oxygène  $\Rightarrow {}^{16}_8\text{O}$
- Constante d'Avogadro (nombre d'entités par mole) :  $6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$
- Masse d'un nucléon :  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

1. Calculer la masse d'un atome d'hélium et d'une molécule de dioxygène.
2. Calculer le nombre d'entités dans chaque bouteille.
3. En déduire la quantité de matière correspondante. L'énoncé d'Avogadro est-il vérifié ?

**D. MOLÉCULES D'EAU ( /3)****Données :**

- Masse d'une molécule d'eau :  $m_{\text{eau}} = 3,0 \cdot 10^{-26} \text{kg}$
- Une molécule d'eau est géométriquement assimilable à une boule de diamètre 0,30nm.
- Distance de la Terre au système planétaire le plus proche du système solaire, Proxima du Centaure :  $d = 4 \cdot 10^{16} \text{m}$

1. Calculer la longueur  $L$  qu'aurait une ligne de molécules d'eau se touchant entre-elles, construite à partir d'un échantillon d'eau de masse  $m = 1,0 \text{kg}$ .
2. Commenter le résultat à l'aide des données fournies.