

1 - Du magnésium dans le chocolat

ÉNONCÉ

Le chocolat est connu pour contenir de bonnes quantités de magnésium (fig. 1). Mais de quel magnésium s'agit-il exactement ?

- Un atome de magnésium Mg est caractérisé par son numéro atomique $Z = 12$ et son nombre de masse $A = 26$.
Préciser la composition de cet atome et calculer sa masse approximative (les données sont à prendre figure 1 page 42).
- Que dire des atomes caractérisés par ($Z = 12, A = 24$) et ($Z = 12, A = 25$) ?
- Quelle est la structure électronique d'un atome de magnésium ?
- Dans le chocolat, l'élément chimique magnésium est sous forme d'ions Mg^{2+} et non de métal Mg.
Quelle est la structure électronique de cet ion ?
- Donner la structure du noyau de cet ion en considérant $A = 24$ et $A = 26$.
- Calculer le nombre de chaque isotope d'ions Mg^{2+} que vous consommez lorsque vous mangez un carré de chocolat, sachant qu'un carré en contient $3,0 \cdot 10^{20}$.

Données : proportions des isotopes du magnésium :

^{24}Mg	^{25}Mg	^{26}Mg
79 %	10 %	11 %



fig. 1 : Chocolat et fève de cacao.

CONSEILS

- Dénombrer les électrons, les protons et les neutrons et se souvenir que presque toute la masse de l'atome est dans son noyau.
- Comparer Z et A .
- et d. Utiliser les règles de remplissage des couches.
- La composition du noyau ne dépend pas des couches électroniques.
- Appliquer les pourcentages au nombre total d'ions.

RÉSOLUTION

- L'atome de magnésium a $Z = 12$ protons, donc 12 électrons.
Il a également $A - Z = 26 - 12 = 14$ neutrons.
Le neutron et le proton ont quasiment la même masse m , et la masse de l'électron est négligeable devant celle d'un nucléon. La masse m_{Mg} d'un atome de magnésium est donc :
$$m_{\text{Mg}} = 26 \times m \text{ soit } m_{\text{Mg}} = 26 \times 1,67 \cdot 10^{-27} = 4,34 \cdot 10^{-26} \text{ kg.}$$
- Le nombre de protons est le même que pour l'atome de magnésium, et les nombres de masse, donc aussi de neutrons, sont différents. Ces deux atomes sont donc des isotopes.
- La structure électronique de l'atome de magnésium est la répartition de ses 12 électrons dans ses couches :
 - 2 sur la couche (K),
 - 8 sur la couche (L),
 - 2 sur la couche (M).
 Sa structure électronique est donc $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^2$.
- La structure électronique de l'ion Mg^{2+} est la répartition, dans les couches, des 10 électrons restants : $(\text{K})^2(\text{L})^8$.
- La structure du noyau de l'ion Mg^{2+} est la même que celle de chacun des isotopes de l'atome Mg :
 - 12 protons et 12 neutrons pour l'isotope 24,
 - 12 protons et 13 neutrons pour l'isotope 25,
 - 12 protons et 14 neutrons pour l'isotope 26.
- Le nombre d'ions Mg^{2+} de chaque isotope dans le carré de chocolat est :
 - pour l'ion magnésium 24 : $0,79 \times 3,0 \cdot 10^{20} = 2,4 \cdot 10^{20}$ ions,
 - pour l'ion magnésium 25 : $0,10 \times 3,0 \cdot 10^{20} = 0,3 \cdot 10^{20}$ ions,
 - pour l'ion magnésium 26 : $0,11 \times 3,0 \cdot 10^{20} = 0,3 \cdot 10^{20}$ ions.