



CH 1 QUANTITÉ DE MATIÈRE ET SOLUTIONS

(THÈME 1 : CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE)

Activité A : Masse molaire d'un élément chimique

⇒ Déterminer la masse d'une mole d'entités chimiques d'un élément chimique

Nous avons vu en classe de seconde, que pour dénombrer un grand nombre d'entités chimiques on utilise l'unité de quantité de matière : la mole.

Une mole est un « paquet » contenant $6,02 \cdot 10^{23}$ entités chimiques identiques (atomes, molécules ou ions).

Nous allons découvrir maintenant comment le chimiste se sert de la classification des éléments chimiques pour déterminer des quantités de matière.

* La masse molaire atomique d'un isotope est la masse d'une mole d'atomes tous identiques d'un élément chimique donné. Elle s'exprime en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et se note M .
C'est donc la masse d'une mole d'atomes identiques pour un élément chimique donné.

* Un élément chimique possède souvent plusieurs *isotopes*.

La *masse molaire de l'élément chimique* est la masse d'une mole d'atomes de cet élément correspondant au *mélange naturel*, c'est-à-dire en tenant compte des proportions naturelles de ses isotopes. Dans la classification des éléments chimiques, c'est cette grandeur qui est indiquée.

Questions :

1. Sachant qu'un nucléon a une masse de $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$, en déduire la masse molaire atomique approximative (avec 3 chiffres significatifs) du carbone 12 ($^{12}_6\text{C}$), du carbone 13 ($^{13}_6\text{C}$) et du carbone 14 ($^{14}_6\text{C}$) ? Conclure.
2. Le « carbone naturel » est formé de 98,9 % d'atomes de noyau $^{12}_6\text{C}$, 1,1 % d'atomes de noyau $^{13}_6\text{C}$ et de 10^{-10} % d'atomes de noyau $^{14}_6\text{C}$. En déduire la masse molaire du carbone à l'état naturel ? Comparer avec la valeur trouvée dans la classification périodique des éléments.
3. Le « chlore naturel » est formé de 75,8% d'atomes de noyau $^{35}_{17}\text{Cl}$ et 24,2 % d'atomes de noyau $^{37}_{17}\text{Cl}$.
Quelle est la masse molaire atomique approximative (avec 3 chiffres significatifs) du chlore 35 ? Celle du chlore 37 ? En déduire la masse molaire du chlore à l'état naturel ? Comparer avec la valeur trouvée dans la classification périodique des éléments.



CH 1 QUANTITÉ DE MATIÈRE ET SOLUTIONS

(THÈME 1 : CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE)

ACTIVITÉ B : MASSES MOLAIRES MOLÉCULAIRE ET IONIQUE

⇒ Calculer une masse molaire moléculaire ou ionique

- * La masse molaire moléculaire d'une espèce chimique moléculaire est la masse d'une mole de molécules de cette espèce chimique. La masse molaire moléculaire est égale à la somme des masses molaires des atomes présents dans la molécule.
- * La masse molaire ionique d'un ion donné est la masse d'une mole de cet ion. Sachant que la masse des électrons est négligeable par rapport à celle des nucléons, on peut en déduire qu'elle est égale à la somme des masses molaires des atomes présents dans l'ion.

Questions :

1. En utilisant les valeurs de masses molaires du tableau périodique des éléments chimiques, déterminer la masse molaire moléculaire de l'eau H_2O et du sucre saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
2. En utilisant les valeurs de masses molaires du tableau périodique des éléments chimiques, déterminer la masse molaire du sulfate de cuivre anhydre (blanc) qui contient des ions Cu^{2+} et SO_4^{2-} .
3. En utilisant les valeurs de masses molaires du tableau périodique des éléments chimiques, déterminer la masse molaire du sulfate de cuivre pentahydraté (bleu) de formule $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

ACTIVITÉ C : RELATION ENTRE QUANTITÉ DE MATIÈRE, MASSE ET MASSE MOLAIRE

Trouver une relation entre la quantité de matière n (en mol), la masse m (en g) et la masse molaire M (en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) pour un échantillon de matière de masse m contenant une quantité de matière n d'une espèce chimique donnée.