

# Corrigé exercice 1

## MASSE MOLAIRE DU NICKEL

1) Deux atomes sont des isotopes s'ils font partie du même élément chimique, c'est-à-dire s'ils ont même numéro atomique  $Z$ , mais que leurs noyaux ont des masses différentes.

Deux isotopes ont donc dans leurs noyaux :  
- le même nombre de protons  $Z$  ;  
- des nombres de neutrons  $N$  différents.

2) Le nombre  $A$  identifiant un isotope est le nombre total de nucléons (protons + neutrons,  $A = Z + N$ ) et est appelé

nombre de masse

Cette appellation vient du fait que la masse d'un atome est approximativement proportionnelle à  $A$ . En effet, on constate que :

- proton et neutrons ont sensiblement la même masse ;
- le défaut de masse correspondant à l'énergie de cohésion nucléaire est négligeable ;
- la masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons.

Dans ces conditions, suite à la définition de la mole, une mole de nucléons a une masse d'environ 1 gramme, autrement dit :

**La masse molaire d'un isotope de nombre de masse  $A$  est de  $A \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  avec une précision de  $\pm 0,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .**

3) On applique la relation rappelée précédemment :  $M(^A\text{X}) = (A \pm 0,1) \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , ce qui revient à ajouter « ,0 » à la valeur entière  $A$  pour avoir les chiffres fiables de la valeur de la masse molaire en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Le numéro atomique  $Z = 28$  caractérise l'élément nickel, c'est le nombre de **protons** dans tous les noyaux de nickel.

Le nombre de **neutrons** de chaque isotope est donc  $N = A - 28$  :

Isotope	Abondance (%)	nombre de protons $Z$	nombre de neutrons $N$	$M/(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$
$^{58}\text{Ni}$	68,1	28	30	58,0
$^{60}\text{Ni}$	26,2	28	32	60,0
$^{61}\text{Ni}$	1,1	28	33	61,0
$^{62}\text{Ni}$	3,6	28	34	62,0
$^{64}\text{Ni}$	0,9	28	36	64,0

4) La masse molaire d'un élément chimique est la moyenne de la masse molaire de ses isotopes pondérée par l'abondance naturelle :

$$M(\text{Ni}) = \frac{68,1 \times 58,0 + 26,2 \times 60,0 + 1,1 \times 61,0 + 3,6 \times 62,0 + 0,9 \times 64,0}{100} \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{Ni}) = 58,7 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Attention à bien donner **un chiffre après la virgule** : ni plus, ni moins !

Cette valeur est bien celle que l'on trouve dans la littérature. Elle est en général rappelée dans la case correspondant à l'élément nickel dans les tableaux périodiques des éléments.