

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 faible (et en partie prise en compte dans la définition précédente de la mole, à partir de 12 g de ^{12}C) ;
- la masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons (et également prise en compte dans la définition précédente de la mole, à raison d'un électron pour deux nucléons, ce qui est ce que l'on trouve approximativement pour la plupart des atomes).

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}Ni	68,1	28	30	58,0
^{60}Ni	26,2	28	32	60,0
^{61}Ni	1,1	28	33	61,0
^{62}Ni	3,6	28	34	62,0
^{64}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.