

2ème Sciences

Thème 1 : *La matière*

Chap2: *L'élément chimique*

I- *Notion d'élément chimique:*

1- *Exemples :*

✓ L'élément cuivre a pour numéro atomique $Z = 29$; son symbole est Cu . Les écritures Cu , et Cu^{2+} désignent un atome de cuivre et un ion cuivre; ils appartiennent à l'élément cuivre.

⇒ L'atome de cuivre Cu et l'ion Cu^{2+} ont des noyaux identiques et un nombre d'électrons différent.

✓ L'élément fer a pour numéro atomique $Z = 26$; son symbole est Fe . Les écritures Fe , Fe^{2+} et Fe^{3+} désignent un atome de fer et des ions fer; ils appartiennent à l'élément fer.

⇒ L'atome de fer Fe et les ions Fe^{2+} et Fe^{3+} ont des noyaux identiques et des nombres d'électrons différent.

2- *Définition :*

Les atomes et les ions ayant le même nombre de charge Z correspondent à un même élément chimique.

II- *Caractérisation d'un élément chimique:*

1- *Numéro atomique:*

Comme l'élément chimique est un concept qui regroupe les atomes dont les noyaux renferment le même nombre Z de protons indépendamment du nombre de neutrons, la connaissance du nombre de charge Z suffit pour caractériser l'élément chimique.

Ce nombre Z s'appelle aussi numéro atomique de l'élément chimique.

2- *Symbole d'un élément chimique:*

Ces symboles sont constitués soit par la première lettre écrite en majuscule soit par la première lettre suivie d'une seconde lettre écrite en minuscule du nom français ou du nom latin ou d'une autre appellation de l'élément.

⇒ *Un élément est caractérisé par son symbole et son numéro atomique Z .*

Exemple :

Numéro atomique Z	Nom de l'élément	Symbole de l'élément
1	Hydrogène	H
2	Hélium	He
6	Carbone	C
20	Calcium	Ca
17	Chlore	Cl
29	Cuivre	Cu
7	Azote	N
11	Sodium	Na
8	Oxygène	O
9	Fluor	F
26	Fer	Fe
16	Soufre	S

III- Notion d'isotopes:

1- Définition:

Les isotopes d'un élément chimique sont les atomes dont les noyaux ont le même nombre de charge Z et un nombre de masse A différent.

Cette différence est due au nombre de neutrons.

2- Exemples :

- ✓ Les noyaux d'hydrogène ayant des nombres de neutrons différents sont appelés isotopes de l'élément hydrogène.

Isotope	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$
Proportion	99,985 %	0,015 %	traces

Elément	Carbone			Oxygène			Chlore		Uranium		
Isotopes naturels	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{13}_6\text{C}$	${}^{14}_6\text{C}$	${}^{16}_8\text{O}$	${}^{17}_8\text{O}$	${}^{18}_8\text{O}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	${}^{37}_{17}\text{Cl}$	${}^{234}_{92}\text{U}$	${}^{235}_{92}\text{U}$	${}^{238}_{92}\text{U}$
Proportions	98,90 %	1,10 %	traces	99,76 %	0,04 %	0,20 %	75,77 %	24,23 %	0,006 %	0,714 %	99,28 %

La masse molaire atomique d'un élément constitué de plusieurs isotopes est la moyenne pondérée des masses molaires de ses isotopes.

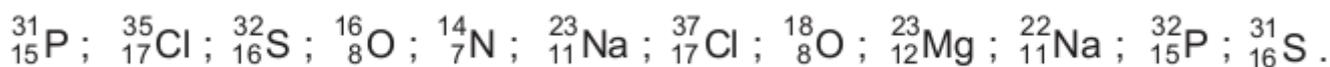
Exemple :

Pour le cuivre on a les isotopes ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ et ${}^{65}_{29}\text{Cu}$ avec les proportions respectives 69,17 % et 30,83 %. La masse molaire du cuivre est :

$$M = \frac{69,17 * 63}{100} + \frac{30,83 * 65}{100} = 63,616 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Application :

On donne la liste des atomes suivants :



1. Combien y a-t-il d'éléments chimiques dans cette liste ?
2. Quels sont les atomes isotopes dans cette liste ?

IV- Application :

Il existe deux isotopes du chlore renfermant respectivement dans leur noyau 18 et 20 neutrons. Le numéro atomique de l'élément chlore est $Z = 17$.

1. Représenter les isotopes du chlore.
 2. Combien d'électrons possède l'atome de chlore ?
 3. Calculer la valeur approchée de la masse d'une mole de chacun des isotopes de chlore.
- Comment expliquer la valeur de la masse molaire atomique du chlore :

$$M_{\text{Cl}} = 35,45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

4. Calculer la proportion de chacun des isotopes du chlore.

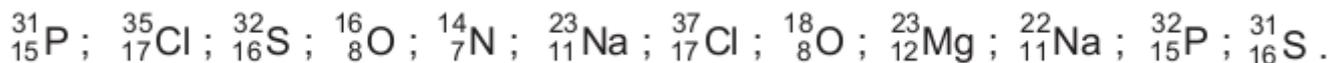
On donne : Nombre d'Avogadro : $N = 6,02 \cdot 10^{23}$.

La masse du proton est égale à celle du neutron : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

Numéro atomique Z	Nom de l'élément	Symbole de l'élément
1	Hydrogène	
2	Hélium	
6	Carbone	
20	Calcium	
17	Chlore	
29	Cuivre	
7	Azote	
11	Sodium	
8	Oxygène	
9	Fluor	
26	Fer	
16	Soufre	

Application :

On donne la liste des atomes suivants :



1. Combien y a-t-il d'éléments chimiques dans cette liste ?
2. Quels sont les atomes isotopes dans cette liste ?

IV- Application :

Il existe deux isotopes du chlore renfermant respectivement dans leur noyau 18 et 20 neutrons. Le numéro atomique de l'élément chlore est $Z = 17$.

1. Représenter les isotopes du chlore.
2. Combien d'électrons possède l'atome de chlore ?
3. Calculer la valeur approchée de la masse d'une mole de chacun des isotopes de chlore. Comment expliquer la valeur de la masse molaire atomique du chlore :

$$M_{\text{Cl}} = 35,45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

4. Calculer la proportion de chacun des isotopes du chlore.

On donne :

La masse du proton est égale à celle du neutron : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$.

Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} = 6,02 \cdot 10^{23}$.