

TRAVAUX PRATIQUES

ATOMES & ELEMENTS CHIMIQUES

Objectifs :

- Ré-investir les connaissances de la recherche faite sur le web.
- Constituer une base qui pourra servir de cours définitif à ce sujet.

D'après le chapitre 5 du livre "le modèle de l'atome", compléter et répondre aux questions :

I. Structure de l'atome.

L'atome est constitué d'un sphérique central, autour duquel gravite un nuage d'.....
C'est le modèle de

Dimensions :

- de l'atome : $10^{-10}\text{m} = 1 \text{ \AA}$ (prononcer angström) = $100 \cdot 10^{-12} \text{ m} = \dots\dots\dots$ (prononcer picomètre).
- du noyau : 10^{-15} m

Le noyau est donc fois plus petit que l'atome. L'atome est donc essentiellement constitué de vide ou gravitent les électrons.

Ex : n° 15 p 69 (à chercher sur votre feuille de T.P.).

Constituants de l'atome :

a. **Le noyau :** Il est constitué de particules nommées :

Il en existe de 2 sortes : les protons et les

On note ... les protons et n

- masse m :

La masse du proton : $m_p \approx \dots\dots\dots$ (à noter avec 3 chiffres significatifs)

La masse du neutron est sensiblement la même que celle d'un proton.

La masse du neutron : $m_n \gg 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

- charge électrique q :

L'unité de charge électrique est le : symbole C.

La charge électrique élémentaire est la plus petite que puisse porter une particule.

On la note e. Sa valeur est égale à $q = e = \dots\dots\dots$

Le neutron est, comme son nom l'indique, électriquement, c'est à dire qu'il ne porte pas de charge ou porte une charge électrique nulle : charge $q = 0 \text{ C}$

Chaque proton porte 1 charge électrique élémentaire positive. Donc charge $q = +1e = \dots\dots\dots \text{ C}$.

b. **le nuage électronique :**

Les électrons gravitent autour du noyau. On note pour simplifier e^- pour signifier « électron ».

- masse m :

La masse d'1 électron est environ fois plus faible que celle d'un proton ou d'un neutron.

$m_e \approx \dots\dots\dots$ (à noter avec 2 chiffres significatifs).

donc dans tous les cas on a $m_e \ll m_p$ ou m_n

Vous devez lire et prononcer « très inférieure » ou « négligeable ».

Donc en fait la masse de l'atome est essentiellement concentrée dans son noyau puisque les électrons ont une masse négligeable.

- charge électrique :

Chaque électron porte 1 charge électrique élémentaire négative.

Donc charge $q = -1 e = \dots\dots\dots \text{ C}$

Attention : Ne pas confondre la notation d'électron e^- signifiant « électron » avec la charge électrique élémentaire e.

II. Composition de l'atome.

Un atome est donc composé d'un noyau, sur lequel se trouve des protons et neutrons, et d'un nuage électronique composé d'électrons.

Comment connaître le nombre de protons, neutrons et électrons qui caractérise un atome (plutôt qu'atome on parle souvent d'élément chimique) ?

Par exemple comment connaître la composition de l'atome de carbone, d'hydrogène ou d'oxygène ?

Il suffit de regarder le tableau de classification périodique des éléments, la fiche signalétique de l'élément en question.

Fiche signalétique d'un élément chimique : voir tableau de classification périodique ci joint.

X : c'est le **symbole chimique** de l'élément chimique, de l'atome.

Chaque atome est représenté par son symbole chimique : souvent sa 1^{ère} lettre, parfois deux lettres (pas toujours les 2 premières).

Remarque : La 1^{ère} lettre de symbole chimique est toujours en majuscule, la 2^{ème} lettre (lorsqu'il y en a une) est toujours en minuscule.



Z : c'est le de l'élément : On l'appelle aussi nombre de charges.

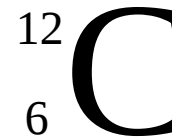
Il représente en effet le nombre de protons de l'atome. Il représente aussi le nombre d'électrons de l'atome car un atome isolé est ce qui signifie qu'il a autant de charges positives que de charges négatives (donc autant de protons que d'électrons).

A : C'est le **nombre de masse** : c'est le nombre de de l'élément chimique : c'est aussi le nombre de protons + de neutrons (puisque la masse de l'atome est concentrée sur son noyau et que la masse des «électrons est négligeable »).

Exemple : Composition de l'atome de carbone.

On regarde sur le tableau de classification périodique des éléments.

- Symbole chimique du carbone : C.
- Numéro atomique $Z = 6 \Rightarrow$ nombre de charges = 6
 \Rightarrow 6 protons et 6 électrons
- Nombre de masse $A = 12 \Rightarrow$ nombre de nucléons = 12
 \Rightarrow 12 (protons + neutrons) comme 6 protons trouvés (b) alors 6 neutrons.



Exercice 1: Recopier les fiches signalétiques des éléments (H, N, Al, Cu) dans le tableau périodique puis retrouver la composition des atomes.

Exercice 2 : A partir des informations suivantes, retrouver puis représenter les fiches signalétiques des éléments suivants :

- oxygène qui possède 8 protons et 16 nucléons
- Le fer qui possède 26 électrons et 4 neutrons de plus que de protons.

Ex : n° 20 et 22 p 70

Pour résumer :

	Proton	Neutron	Électron	Atome
Masse	m_p	m_n	m_{e^-}	$Z.m_p + (A-Z)m_n + Z.m_{e^-}$ $\approx Z.m_p + (A-Z)m_n$
Charge	+ 1	0	- 1	$Z \times 1 + Z \times -1 = 0$
Nombre dans l'atome	Z	A - Z	Z	
Position	Sur le noyau	Sur le noyau	Autour du noyau	

D'après le chapitre 6 du livre page 75, compléter et répondre aux questions :

III. Isotopes et ions.

1. Isotopes :

On appelle des isotopes, des atomes ayant même numéro atomique Z, mais des nombres de nucléons A différents.



Exercice 1 : Dans la nature, on trouve l'atome de chlore sous 2 formes différentes dont voici les 2 fiches.

On les appelle chlore 35 et chlore 37 à cause de leur nombre respectifs de nucléons.



- Donner la composition de ces 2 isotopes.
- Pourquoi les appelle-t-on des isotopes ?
- Avec l'exemple du Chlore que vous venez de traiter donner une autre définition pour des isotopes.
- Le chlore 35 est 3 fois plus nombreux à l'état naturel que le chlore 37.

Calculer son « nombre de masse moyen ».

Indication : vous calculerez cette moyenne sur 4 atomes de chlore : 3 chlore 35 et 1 chlore 37.

Regarder à la fin de votre livre la classification périodique. Observer les différences avec le tableau périodique fourni avec votre T.P.

Les notations sont légèrement différentes, n'est ce pas ?

Regarder plus précisément les atomes de carbone et chlore que nous venons de voir.

C'est pourtant la version de votre livre qui est la version officielle universellement répandue.

Mis à part la présentation, c'est à dire le positionnement des chiffres il y a une différence importante.

Il apparaît en effet des nombres à virgules sur le nombre le plus grand : notre nombre de masse A.

En effet ce nombre ne représente plus le nombre de masse de l'isotope le plus abondant mais le « nombre de masse moyen » c'est à dire une moyenne calculée sur tous les isotopes de l'élément chimique.

Cette moyenne est aussi appelée Masse molaire : on note souvent M, elle nous servira très souvent par la suite dans les calculs de quantité de matière en chimie. Elle s'exprime en g/mol

Exercice 2 :

L'élément magnésium Mg (Z = 12) possède 3 isotopes : le magnésium 24 (qui représente 79% des atomes de magnésium naturels), le magnésium 25 (10% des atomes naturels de magnésium) et le magnésium 26 (11%).

- Quel est l'isotope le plus abondant ?
- Donner la composition atomique des 3 isotopes.
- Calculer la nombre de masse approchée de 100 atomes de magnésium et ainsi donc la masse molaire de l'élément magnésium. Vérifier sur votre livre la justesse de votre calcul.

2. Les ions monoatomiques.

Un ion monoatomique est formé par un atome qui a ou un ou plusieurs électrons.

Au contraire de l'atome qui est globalement neutre, l'ion porte, lui, une charge positive ou négative : on indique la charge portée en haut à droite du symbole chimique.

Exemple : Cu^{2+} ; Cl^{-}

Un ion négatif s'appelle un anion : c'est un atome qui a gagné 1 ou plusieurs électrons.

Un ion positif s'appelle un cation : c'est un atome qui a perdu 1 ou plusieurs électrons.

Exercice 3:

L'atome de sodium Na « s'ionise » (devient ion) facilement pour devenir l'ion Na^{+} .

- Donner la composition de l'atome de sodium.
- Quel est la charge électrique portée par l'ion sodium ?
Donc l'atome de sodium a-t-il perdu ou gagné 1 ou plusieurs électrons pour devenir l'ion sodium ?
Est-ce par conséquent un anion ou un cation ?
- Donner la composition de l'ion sodium Na^{+} .

Exercice 4 :

L'atome oxygène s'ionise facilement pour devenir l'ion O^{2-}

Mêmes questions que pour l'exercice précédent.