

Prof : MARDI AYOUB

Partie de CHIMIE

LES CONSTITUANTS DE L'ATOME

Lycée qualifiant:

Niveau : Tronc Commun scientifique - option français (TCSBiof)

Série 1

Modèle de l'atome

نموذج الذرة

Données générales:

Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$; Masse de proton : $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{kg}$

Masse de neutron : $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{kg}$; Masse d'un électron : $m_e = 9,10 \times 10^{-31} \text{kg}$

Exercice 1: (questions de cours)

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s):

- Un électron porte une charge électrique égale à:
☐ $1,6 \times 10^{-19} \text{C}$. ☐ $-1,6 \times 10^{-19} \text{C}$. ☐ $-1,6 \times 10^{19} \text{C}$.
- Un proton porte une charge électrique égale à:
☐ Celle de l'électron. ☐ $1,6 \times 10^{-19} \text{C}$. ☐ Celle du neutron.
- La masse du proton est:
☐ Très supérieure à celle de l'électron. ☐ Voisine de 10^{-19}kg . ☐ Proche de 10^{-27}kg .
- La particule non chargée de l'atome est:
☐ Le proton. ☐ Le neutron. ☐ L'électron.
- Les deux particules constituant l'atome et ayant des masses voisines sont:
☐ Le proton et l'électron. ☐ Le proton et le neutron. ☐ L'électron et le neutron.
- Le nombre de charge Z est par définition égal au nombre:
☐ De protons dans le noyau. ☐ D'électrons dans l'atome isolé. ☐ De masse de l'atome.
- Le nombre de masse A est par définition égal au nombre:
☐ De la valeur de la masse d'atome. ☐ De neutrons dans un noyau. ☐ De nucléons dans le noyau.
- On représente symboliquement un noyau ou un atome par:
☐ Z_X ☐ A_ZX ☐ A_X
- Un atome possède 10 protons et 10 neutrons:
☐ Peut avoir entre 8 et 12 électrons.
☐ Doit avoir exactement 10 électrons.
☐ Doit avoir exactement 20 électrons.
- Le noyau d'azote de notation symbolique ${}^{14}_7\text{N}$ possède:
☐ 7 neutrons, 7 protons et 7 électrons.
☐ 14 neutrons, 7 protons et 7 électrons.
☐ 7 neutrons, 14 protons et 14 électrons.
- Le noyau d'un atome contient 12 protons. La structure électronique de cet atome est:
☐ $(\text{L})^2(\text{K})^8(\text{M})^2$ ☐ $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^2$ ☐ $(\text{K})^2(\text{L})^4(\text{M})^4$

Répondre par vrai ou faux:

	vrai	faux
Tous les atomes d'un élément ont le même nombre de protons.		
Deux isotopes ont le même nombre de neutrons.		
Un cation est un atome qui a gagné un ou plusieurs électrons.		
Une couche saturée est une couche qui peut accepter encore des électrons.		
L'ion chlorure ${}^{17}\text{Cl}^-$, sa structure électronique est $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^7$.		
La masse d'un atome est concentrée dans son noyau.		
La charge électrique de l'ion magnésium Mg^{2+} vaut $q_{\text{ion}} = -2e$.		
La charge d'un atome est égale à la charge de son noyau		

Exercice 2: (les éléments chimiques)

- 1) Parmi les symboles des éléments suivants, déterminer ceux qui sont incorrects. Les rectifier: P, PO, h, hg, CO, cr, Si, FE, mg, MN, zn, p.
- 2) Associer à chaque élément son symbole:

Élément	carbone	lithium	phosphore	plomb	chrome	iode	sodium	or	étain
Symbole	Li	Pb	Cr	C	Na	Sn	Au	P	I

Exercice 3: (identification d'un atome)

Le noyau d'une entité a une masse égale à $5,52 \times 10^{-26} \text{ kg}$ et porte une charge égale à $+2,56 \times 10^{-18} \text{ C}$. Le cortège électronique comporte 18 électrons.

- 1) Déterminer le numéro atomique Z et le nombre de nucléons A du noyau.
- 2) S'agit-il d'un atome ou d'un ion?
- 3) identifier cette entité.

Exercice 4: (l'atome d'aluminium)

Une boule de papier d'aluminium de masse $m = 1,13 \text{ g}$ contient $2,5 \times 10^{22}$ atomes d'aluminium. La charge du noyau portée par un atome d'aluminium est $q_{\text{noyau}} = 2,08 \times 10^{-18} \text{ C}$. L'ion aluminium III est représenté par Al^{3+} .

- 4) Déterminer la masse d'un atome d'aluminium.
- 5) Déterminer le nombre de nucléons A et le numéro atomique Z.
- 6) Donner la structure électronique de l'atome d'aluminium.
- 7) Déterminer la charge portée par l'ion aluminium III. S'agit-il d'un cation ou d'un anion? Justifier.
- 8) Donner la structure électronique de cet ion.
- 9) Déterminer la masse de l'ion aluminium III. Comparer à la masse de l'atome d'aluminium. Conclure.

Exercice 5: (l'atome de bismuth)

Le rayon atomique de l'atome de bismuth de symbole chimique Bi est $R_{\text{Bi}} = 1,46 \cdot 10^{-12} \text{ m}$. La charge du noyau atomique est $q_{\text{noyau}} = 1,33 \cdot 10^{-17} \text{ C}$. La masse volumique de l'atome de bismuth est $\rho_{\text{Bi}} = 2,685 \cdot 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

- 1) Déterminer le volume de l'atome de bismuth, si l'on considère l'atome comme une sphère de volume $V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$.
- 2) Déterminer le numéro atomique Z.
- 3) Donner la représentation symbolique de l'atome de bismuth.
- 4) Déterminer la composition en neutrons, en protons, et en électrons de cet atome.

Exercice 6: (la structure électronique et les caractéristiques d'un atome)

Un atome inconnu possède 12 neutrons et deux électrons sur sa couche externe M.

- 1) Déterminer la configuration électronique de cet atome.
- 2) Déterminer le numéro atomique Z de cet atome.
- 3) Déterminer la charge électrique du noyau.
- 4) Donner la représentation symbolique de cet atome sachant que son symbole chimique est Mg.
- 5) L'ion formé par cet atome résulte de la perte de deux électrons de la couche externe. Donner la structure électronique de cet ion.
- 6) Déterminer la charge électrique portée par cet ion. S'agit-il d'un cation ou d'un anion?
- 7) Ecrire la formule chimique de cet ion.

Exercice 7: (la structure électronique et les caractéristiques d'un atome)

On donne la structure électronique d'un atome isolé : $(K)^2(L)^8(M)^5$.

- 1) Déterminer, en le justifiant, son numéro atomique Z.
- 2) En déduire la charge de son noyau.
- 3) Sachant que sa masse est $m = 5,18 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$. Déterminer son nombre de nucléons A.
- 4) Retrouver le nom de cet atome et donner sa représentation symbolique. ($_{14}\text{Si}$; $_{15}\text{P}$; $_{16}\text{S}$)
- 5) Déterminer la couche externe. Est-ce que la couche externe saturée ou non? Combien d'électrons de valence?

Exercice 8: (l'atome de l'iode)

L'iode symbolisé par I possède 127 nucléons. La charge de son noyau est $q = 8,48.10^{-18}C$.

- 1) Calculer le numéro atomique de l'iode.
- 2) Calculer le nombre de neutrons de l'iode.
- 3) Quel est le nombre d'électrons de l'iode?
- 4) Donner la représentation symbolique de l'atome d'iode.
- 5) Calculer une valeur approchée de la masse de l'atome d'iode.
- 6) Calculer le nombre d'atomes d'iode contenu dans un échantillon de masse $m = 20g$.

Exercice 9: (détermination de Z et A)

On considère le noyau de l'atome A_ZX où $A = 2Z + 3$.

- 1) Sachant que le nombre de neutrons dans le noyau est $N = 20$, trouver la valeur des nombres Z et A.
- 2) Donner le nom de l'élément chimique et sa représentation symbolique, En se basant sur le tableau ci-dessous.

Symbole	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Z	13	14	15	16	17	18

- 3) Écrire la structure électronique de cet atome.
- 4) Déterminer la couche externe. Est-ce que la couche externe saturée ou non ? Combien d'électrons de valence ?

Exercice 10: (synthèse de leçon)

Compléter le tableau suivant:

Ion	Atome	q_{ion}	Z	A	N	Nbr d' e^-	Structure électronique
Hydrogène ${}^1_1H^+$							
Oxyde		-2e		16		10	
Potassium			19	39		18	
Calcium				40	20	18	
Bromure	${}^{80}_{35}Br$	-e					
Fer III			26		30		
Magnésium ${}^{24}_{11}Mg^{2+}$							
Zinc		+2e	30	64			
Iodure	${}^{127}_{53}I$					54	
Manganèse ${}^{55}_{25}Mn^{2+}$							
Lithium ${}^7_3Li^+$							
Chrome ${}^{52}_{24}Cr^{3+}$							
Sodium ${}^{23}_{11}Na^+$							