

Première Partie : La chimie autour de nous

Unité 4

Pr. HICHAM MAHAJAR

نموذج الذرة

# Le modèle de l'atome

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
فَسَلِّمْ عَلَيَّ وَرَحْمَةً وَسَلَامًا

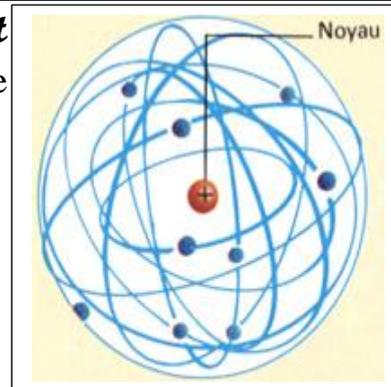
Tronc Commun  
Chimie

Page :  $\frac{1}{2}$

↪ Le modèle de Rutherford : Les charges négatives gravitent autour du noyau comme les planètes autour du soleil dont le diamètre d'atomes est  $d_A = 10^5 \cdot d_N$  du diamètre de noyaux.

↪ Le modèle de Niels Bohr : l'atome est considéré comme un noyau compact entouré d'un essaim (سرب) d'électrons dans des orbites circulaires qui sont distribuées en discontinuités.

↪ Le modèle actuellement adopté de l'atome est un noyau chargé positivement entouré par un nuage électronique ...



↪ L'atome est constitué d'électron ( $m_{e^-} = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  et  $q_{e^-} = -e$ ) et des protons ( $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  et  $q_p = e$ ) et des neutrons ( $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  et  $q_n = 0 \text{ C}$ ).

↪ On représente le noyau d'un atome par :  ${}^A_Z X$  tel que  $\begin{cases} A : \text{Nombre de nucléons} \\ Z : \text{Numéro atomique} \end{cases}$

↪ L'atome est neutre :  $Q_{\text{atome}} = Q_{\text{noyau}} + Q_{\text{nuage}} = (+Z \cdot e) + (-Z \cdot e) = 0 \text{ C}$ .

↪ La masse de l'atome est la somme de la masse de tous les constituants (concentrée dans son noyau) :  $m(\text{atome}) = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n + Z \cdot m_{e^-} \approx m(\text{noyau}) \approx A \cdot m_{\text{nucléon}}$ .

↪ Isotopes: atomes caractérisés par le même Z et des nombres de nucléons A différents.

↪ Un ion monoatomique est un atome qui a perdu ou gagné un (ou plusieurs) électron(s). L'ion positif est appelé cation et L'ion négatif est appelé anion.

↪ Composés ioniques est électriquement neutre (autant de charges positives que de charges négatives). Son nom est consisté d'un nom d'anion en premier, suivi du cation.

↪ Un élément chimique est l'ensemble des particules (atome isolé, molécule, ion...) caractérisés par un nombre défini de protons Z dans leur noyau.

↪ Les éléments chimiques sont conservés au cours des transformations chimiques

↪ Les électrons d'un atome se répartissent dans des couches électroniques (K, L, M).

↪ La structure électronique décrit la distribution des électrons de cet atome dans différentes couches. La dernière couche (couche externe) et les autres couches (couches internes).

## Exercice : 1

Cocher la réponse exacte.

\* 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.

QCM

\* Le nombre de masse A est par définition égal au nombre :

- de la valeur de la masse de l'atome exprimée en gramme.
- de neutrons dans un noyau.
- de nucléons dans le noyau.

Première Partie : La chimie autour de nous

Unité 4

Pr. HICHAM MAHAJAR

نموذج الذرة

Le modèle de l'atome



Tronc Commun Chimie

Page : 2/2

**Exercice : 2**

Corriger les symboles chimiques incorrects et donner le nom de l'élément chimique qu'il représente:  $h$  ;  $al$  ;  $na$  ;  $HE$  ;  $fe$  ;  $CL$  ;  $CU$  ;  $ZN$

**Exercice : 3**

Nous donnons le symbole du noyau de l'atome du bore  ${}^{10}_5B$  . avec  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

- 1- Que représente le **numéro 5** dans la représentation du noyau ? Quel est **son nom**?
- 2- Que représente le **numéro 10** dans la représentation du noyau ? Quel est **son nom**?
- 3- Calculer la **charge du noyau** du bore.
- 4- Calculer la **masse du noyau** du bore.

**Exercice : 4**

L'atome de **cuivre** possède  $Z = 29$  et  $A = 63$  .

- 1- Calculer la **charge totale** des électrons.
- 2- En déduire la **charge du noyau** de l'atome de **cuivre** Cu.
- 4- Donner la représentation symbolique de **Cu**.

**Exercice : 5**

Compléter le tableau suivant :

Ion	Atome	Charge d'ion	Z	A	N	Nbre d'e-
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 ${}^{24}_{12}Mg^{2+}$						
Zinc		+2e	30	64		
Iodure	${}^{127}_{53}I$					54
Manganèse ${}^{55}_{25}Mn^{2+}$						
Lithium ${}^7_3Li^+$						
Chrome ${}^{52}_{24}Cr^{3+}$						

**Exercice : 6**

Compléter le tableau suivant :

Les Ions	Nom de Composés ioniques	Formule chimique
$H^+, Cl^-$		
$Na^+, OH^-$		
$Ca^{2+}, O^{2-}$		
$Mg^{2+}, OH^-$		
$Fe^{3+}, SO_4^{2-}$		
$Ca^{2+}, CO_3^{2-}$		
	Sulfate de cuivre	
	Sulfure de fer II	
	Oxyde d'aluminium	
		$Al_2(S)_3$
		$Fe_2(SO_4)_3$
		$CaI_2$

**Exercice : 7**

Le noyau d'un atome d'**aluminium** possède 13 **protons** et 27 **nucléons**.

- 1- Donner sa **représentation symbolique** .
- 2- Donner la **composition** de cet atome.
- 3- Donner la **structure électronique** de cet atome et le **nombre d'électrons** sur sa couche externe.
- 4- Calculer sa **masse approchée** .
- 5- Donner le **nombre d'atomes** d'aluminium contenus dans un échantillon de masse  $m = 1,00 g$  .
- 6- Le **rayon de l'atome** d'aluminium est  $r_A = 143 pm$ . Donner son **rayon de noyau**.

Première Partie : La chimie autour de nous

Unité 2

Pr. HICHAM MAHAJAR

نموذج الذرة

Le modèle de l'atome



Tronc Commun Chimie

Page :  $\frac{3}{3}$

**Exercice : 8**

Compléter le tableau suivant :

L'atome ou l'ion	Z	Nbre d'e-	Structure électronique
Hélium ${}^4_2\text{He}$			
Silicium ${}^{28}_{14}\text{Si}$			
Nitrure ${}^{14}_7\text{N}^{3-}$			
Sulfure ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$			
Fluor ${}^{18}_9\text{F}$			
Oxygène ${}^{16}_8\text{O}$			
Chlorure ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$			
Béryllium ${}^9_4\text{Be}^{2+}$			
Phosphore ${}^{31}_{15}\text{P}$			
Aluminium ${}^{27}_{13}\text{Al}$			

**Exercice : 9**

L'iode symbolisé par  $I$  possède 127 nucléons. La charge de son noyau est  $q = 8,48 \cdot 10^{-18} \text{C}$ .

- Calculer le **numéro atomique** de l'iode .
- Calculer le **nombre de neutrons** de l'iode.
- Quel est le **nombre d'électrons** de l'iode ?
- Donner la **représentation symbolique** de l'atome d'iode.
- Calculer une **valeur approchée de la masse** de l'atome d'iode.
- Calculer le **nombre d'atomes** d'iode contenu dans un échantillon de masse  $m = 20 \text{ g}$  .

On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$  et

$$m_p \approx m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$$

**Exercice : 10**

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

- Déterminer, en le justifiant, son **numéro atomique Z** .
- En déduire la **charge** de son noyau.
- Sachant que sa masse est  $m = 5,18 \cdot 10^{-26} \text{kg}$  . Déterminer son **nombre de nucléons A** .
- Retrouver le **nom** de cet atome et donner sa **représentation symbolique**.

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

- Déterminer la couche externe. Est-ce que la couche externe saturée ou non ? Combien d'électrons de valence ?

**Exercice : 11**

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

- Sachant que le **nombre de neutrons** dans le noyau est  $N = 20$  , trouver la valeur des **nombre Z** et  $A$  .
- 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

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