

نموذج الذرة

Le modèle de l'atome

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
اللَّهُمَّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ مِنْ شَرِّ هَذَا كِتَابٍ

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 (سراب) 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 ($m_{e^-} = 9,109 \cdot 10^{-31} kg$ et $q_{e^-} = -e$) et des protons ($m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} kg$ et $q_p = e$) et des neutrons ($m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} kg$ et $q_n = 0 C$).

↳ 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 : $Q_{\text{atome}} = Q_{\text{noyau}} + Q_{\text{nuage}} = (+Z \cdot e) + (-Z \cdot e) = 0 C$.

↳ 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 sont 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

QCM

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.

* 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**

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 $^3_3Li^+$						
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**.

نموذج الذرة

Le modèle de l'atome



Exercice : 8

Compléter le tableau suivant :

L'atome ou l'Ion	Z	Nbre d'e-	Structure électronique
Hélium ${}_{2}^{4}He$			
Silicium ${}_{14}^{28}Si$			
Nitrate ${}_{7}^{14}N^{3-}$			
Sulfure ${}_{16}^{32}S^{2-}$			
Fluor ${}_{9}^{18}F$			
Oxygène ${}_{8}^{16}O$			
Chlorure ${}_{17}^{35}Cl^{-}$			
Béryllium ${}_{4}^{9}Be^{2+}$			
Phosphore ${}_{15}^{31}P$			
Aluminium ${}_{13}^{27}Al$			

Exercice : 9

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

- 1- Calculer le **nombre 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

$$m = 20 g .$$

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

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

Exercice : 10

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

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

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

- 5- 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 ${}_{Z}^A X$ où $A = 2Z + 3$.

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

Symbol	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 ?