



# Série d'exercices N°13

— Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

## Partie I : Modèle de l'atome

### Exercice 1 :

#### QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES

Choisir et recopier sur le cahier d'exercices la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1) La charge d'un électron est :

- a)  $-1,6 \times 10^{-19}$  C
- b)  $1,6 \times 10^{-19}$  C
- c)  $-1,6 \times 10^{+19}$  C

2) La particule non chargée de l'atome est :

- a) Le proton.
- b) Le neutron.
- c) L'électron.

3) Les deux particules constituant l'atome et ayant des masses voisines sont :

- a) Le proton et l'électron.
- b) Le proton et le neutron
- c) L'électron et le neutron.

4) On représente symboliquement un noyau ou un atome par :

$$_Z^AX ; \quad {}_Z^AX ; X_Z^A$$

#### RÉPONDRE PAR VRAI OU FAUX

1) Recopier les phrases suivantes sur le cahier d'exercices et répondre par vrai ou faux.

- a) Le nombre de charge est par définition égal au nombre de protons dans le noyau.
- b) Le nombre de charge est par définition égal au nombre d'électrons dans l'atome isolé.
- c) Le nombre de masse est noté Z.
- d) Le nombre de masse est par définition égal au nombre de nucléons dans le noyau.
- e) Le nombre de masse est égal à la valeur de la masse de l'atome exprimée en gramme.
- f) Le nombre de neutrons dans un noyau est toujours égal au nombre de protons.

2) Le noyau d'un atome de sodium renferme 11 protons :

- a) Le nombre d'électrons autour du noyau est égal à 11.
- b) Le nombre de nucléons dans le noyau de cet atome est égal à 11.

3) Le noyau du silicium représenté par  $_{14}^{28}Si$  contient :

- a) 14 protons ;
- b) 28 neutrons ;
- c) 14 électrons ;
- d) 28 nucléons.





# Série d'exercices N°13

## — Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

### Exercice 2 :

Compléter le tableau suivant par ce qui convient :

Elément chimique	Aluminium (Al)	Azote (N)	Fluor (F)	Lithium (Li)
A	27	14		7
Z		7	9	
N	14		10	4

### Exercice 3 :

L'ion magnésium  $Mg^{2+}$  possède 10 électrons et 12 neutrons.

- 1) Calculer la charge du noyau de l'ion magnésium. Déduire, en le justifiant, celle de l'atome correspondant.
- 2)
  - a) Définir l'élément chimique.
  - b) Déterminer le numéro atomique de l'élément magnésium.
  - c) Déterminer le nombre de masse de cet élément.
  - d) Donner la représentation symbolique du noyau de l'élément magnésium.
- 3) L'élément magnésium possède deux autres isotopes, l'un possède 13 neutrons et l'autre possède 26 nucléons et qui sont respectivement dans les proportions 10 % et 11 %.
  - a) Définir les isotopes d'un élément chimique.
  - b) Donner la composition, en neutrons, en protons et en électrons de chaque isotope.

On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$  ;  $m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-24} g$

### Exercice 4 :

L'élément chimique chlore (Cl) possède deux isotopes.

- 1) Le premier isotope du chlore possède 17 électrons et 35 nucléons dans son noyau.
  - a) Déterminer le nombre de charge Z de cet atome.
  - b) Déterminer le nombre de neutrons N de cet atome.
  - c) Donner le symbole du noyau de ce premier isotope de l'élément chlore.
- 2) Sachant que le deuxième isotope possède deux particules de plus dans son noyau que le premier.
  - a) Identifier ces deux particules.
  - b) Donner le symbole de ce deuxième isotope de l'élément chlore.



# Série d'exercices N°13

## — Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

### Exercice 5 :

Calculer la valeur approchée de la masse d'un atome de zinc ( $Z = 30$  et  $A = 65$ ).

### Exercice 6 :

L'atome de cuivre possède 29 électrons et 63 nucléons.

- 1) Quelle est la charge totale des électrons ?
- 2) En déduire la charge du noyau de l'atome de cuivre Cu ainsi que le nombre de protons dans le noyau.
- 3) Quel est alors le nombre de charge de cet atome ?
- 4) Donner la représentation symbolique de cet atome et de son noyau.

### Exercice 7 :

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

- 1) Quel est le nombre de charge (ou numéro atomique)  $Z$  de cet atome ?
- 2) Calculer le nombre de neutrons dans son noyau.
- 3) Quel est le nombre d'électrons de l'atome d'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) Quel est le nombre d'atomes d'iode contenu dans un échantillon de masse  $m = 20 g$  ?
- 7) Calculer la masse d'une mole d'atomes d'iode.

**On donne :**  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$  ;  $m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$  ;

### Exercice 8 :

On donne les symboles des atomes suivants :  $^{48}_{22}Ti$  ;  $^{80}_{50}Br$

- 1) Donner la composition du noyau de chaque atome.
- 2) Calculer la charge du noyau de chaque atome.
- 3) Calculer une valeur approchée de la masse de chaque atome.
- 4) On donne les rayons atomiques de Ti et de Br :  $r_{Ti} = 1,36 \cdot 10^{-10} m$  et  $r_{Br} = 1,14 \cdot 10^{-10} m$ .

a) Calculer le rapport des rayons des atomes  $\frac{r_{Ti}}{r_{Br}}$



# Série d'exercices N°13

## — Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

b) Si on suppose que l'atome de titane Ti est représenté par un ballon de volleyball de diamètre 21cm, par quel ballon parmi les suivants peut-on représenter l'atome de brome Br ?

Ballon	Tennis	Hand-ball	Football	Basketball
Diamètre en cm	6,5	17,5	22	24



# Série d'exercices N°13

— Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

## Partie II : La configuration électronique

### Exercice 9 :

1) Recopier sur le cahier d'exercices et compléter le texte par les mots convenables.

Les électrons d'un atome se répartissent sur des ..... Celles-ci sont désignées par des lettres ...., ...., .... Les électrons se répartissent d'abord dans la couche .... qui ne peut contenir que ..... électrons, puis dans la couche..... qui ne peut contenir au maximum que ..... électrons. Ensuite dans la couche .....

2) Répondre sur le cahier d'exercices par vrai ou faux.

a) L'atome de magnésium a 12 électrons, sa structure électronique est  $(K)^2(L)^2(M)^8$

b) Le niveau d'énergie correspondant à  $n = 2$  est saturé avec 8 électrons.

c) Si deux atomes ont le même nombre d'électrons externes (ou de valence), ils auront la même structure électronique.

3) Choisir et recopier sur le cahier d'exercices la (ou les) bonne(s) réponse(s).

a) Sur les couches K, L, M on peut placer :

- ✓ un nombre infini d'électrons ;
- ✓ le même nombre d'électrons ;
- ✓ un nombre limité d'électrons pour chaque couche.

b) Sachant que le nombre de charge de l'atome d'aluminium Al est  $Z = 13$ , la structure électronique de l'ion  $Al^{3+}$  dans son état fondamental est :

- ✓  $(K)^2(L)^1$
- ✓  $(K)^2(L)^8(M)^3$
- ✓  $(K)^2(L)^8$

c) L'atome de sodium dont le numéro atomique est égal à 11 possède sur sa couche externe :

- ✓ 11 électrons ;
- ✓ 1 électron ;
- ✓ 8 électrons.

### Exercice 10 :

Quelle est la configuration électronique des atomes suivants  ${}_4^9B$  ;  ${}_{13}^{27}Al$  et  ${}_{15}^{31}P$





# Série d'exercices N°13

## — Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

### Exercice 11 :

Un atome possède 7 électrons dans son cortège électronique.

- 1) Donner la répartition électronique de cet atome dans son état fondamental.
- 2) Préciser le nombre d'électrons de valence.

### Exercice 12 :

La structure électronique du silicium est :  $(K)^2(L)^8(M)^4$ . Le noyau de cet atome possède 14 neutrons.

- 1) Quel est le numéro atomique du silicium ?
- 2) Combien d'électrons de valence possède l'atome de silicium ?
- 3) Donner la représentation symbolique de l'atome de silicium.

### Exercice 13 :

L'ion sulfure  $S^{2-}$  a un nombre de charge  $Z = 16$ .

- 1) Calculer le nombre d'électrons dans l'ion sulfure ?
- 2) Donner la structure électronique de cet ion.
- 3) Quel est le nombre d'électrons sur la couche externe de l'ion sulfure ? Cette couche est-elle saturée ou non ?

### Exercice 14 :

- 1) Soit l'atome d'argon caractérisé par  $Z = 18$  et  $A = 40$ .
  - a) Représenter la répartition électronique de cet atome.
  - b) Quel est le nombre d'électrons de valence (ou électrons externes) ?
  - c) Que peut-on dire de toutes les couches électroniques de cet atome ?
- 2) Le nombre de charge de l'atome de chlore Cl est  $Z = 17$ .
  - a) Donner la répartition des électrons de l'ion chlorure  $Cl^-$  dans son état fondamental.
  - b) Comparer la structure électronique de l'ion chlorure  $Cl^-$  à celle de l'argon.

### Exercice 15 :

Soient les atomes de sodium et de magnésium.

- 1) Écrire les configurations électroniques des atomes de sodium et de magnésium.





# Série d'exercices N°13

## — Le Modèle Atomique et la configuration électronique —

- 2) Déduire les configurations électroniques des ions sodium  $\text{Na}^+$  et magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ .
- 3) Que peut-on dire de la couche externe de ces ions ?
- 4) Rechercher au moins un ion monoatomique négatif ayant la même configuration électronique que l'ion  $\text{Na}^+$

### Exercice 16 :

En se basant sur la configuration électronique des atomes suivants :  ${}^1_1\text{H}$  ;  ${}^4_2\text{He}$  ;  ${}^7_3\text{Li}$  ;  ${}^9_4\text{Be}$  ;  ${}^{11}_5\text{B}$  ;  ${}^{12}_6\text{C}$  ;  ${}^{14}_7\text{N}$  ;  ${}^{16}_{18}\text{O}$  ;  ${}^{19}_{19}\text{F}$  ;  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$  ;  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  ;  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$  ;  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  ;  ${}^{28}_{14}\text{Si}$  ;  ${}^{31}_{15}\text{P}$  ;  ${}^{32}_{16}\text{S}$  ;  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  ;  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ , compléter le tableau ci-dessous :

		Nombre d'électrons de valence (ou électrons externes)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Nombre de couches	1	${}^1_1\text{H}$ (K) <sup>1</sup>							
	2								${}^{20}_{10}\text{Ne}$ (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup>
	3					${}^{31}_{15}\text{P}$ (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>5</sup>			

