

**Exercice 1 :**

On admettra que la masse de l'atome d'aluminium  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  est égale à la somme des masses des particules qui le constituent.

1. Quelle est la masse du noyau d'un atome d'aluminium?
2. Quelle est la masse du cortège électronique d'un atome d'aluminium? Comparer.
3. Quelle est la masse d'un atome d'aluminium?
4. La masse volumique de l'aluminium est  $\rho = 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
  - a- Quel est la masse d'un cube d'aluminium de 2cm de coté?
  - b- Combien ce cube contient-il d'atomes d'aluminium?

**Données:**

masse du proton:  $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
 masse du neutron:  $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
 masse de l'électron:  $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

**Exercice 2 :**

- 1) Le Fluor  ${}_{9}^{19}\text{F}$  est juste au-dessus de l'atome de Chlore  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$  du dans le tableau périodique.
  - a. Écrire la configuration électronique de l'atome de Chlore.
  - b. Indiquer la place du Chlore dans le tableau périodique. En déduire celle du Fluor dans ce tableau.
  - c. Déterminer le numéro atomique du Fluor.
  - d. Donner le nom de la famille à laquelle appartient le Fluor.
- 2) L'atome d'hélium a deux électrons. À quelle famille d'éléments appartient-il ?

**Exercice 3 :**

- 1) Le magnésium est un élément dont le numéro atomique est égal à 12.
  - a. Ecrire la formule électronique de l'atome de magnésium.
  - a. Quelle est sa couche électronique externe ?
  - b. Sur quelle ligne du tableau de la classification périodique se trouve-t-il ?
  - c. A quelle colonne du tableau de la classification périodique appartient-il ?
- 2) Le béryllium Be est un élément chimique placé juste en dessus du magnésium dans le tableau de la classification périodique.
  - a. En déduire la formule électronique de l'atome de béryllium et le numéro atomique de l'élément béryllium.
  - b. Un atome de béryllium a un nombre de masse :  $A = 9$ . Combien comporte-t-il de protons, de neutrons et d'électrons.

**Exercice 4 :**

On considère deux atomes  ${}^A_1\text{X}_1$  et  ${}^{A_2}\text{X}_2$  appartenant au même élément chimique X. Cet élément se trouve sur la troisième ligne du tableau de la classification périodique.

- 1) Quelle est le nom de sa couche électronique externe ?
- 2) A quel nombre quantique (numéro de la période) correspond cette couche ?
- 3) Quel est le nombre maximal d'électrons que peut contenir cette couche.
- 4) Cet élément appartient à l'avant-dernière colonne du tableau de la classification périodique.
  - a. A quelle famille appartient-il ?
  - b. Quel est le nombre d'électrons que possèdent les atomes de l'élément X sur leur couche externe ?
  - c. Ecrire la formule électronique des atomes de l'élément X.
  - d. Quel est le nombre total d'électrons que possèdent les atomes de l'élément X ?

- e. Quel est le nom de l'élément X ?  
 f. Expliquer la différence entre atome et élément.  
 5) On donne :  $A_1 = 35$  et  $A_2 = 37$ .  
 a. Donner la constitution des atomes  $X_1$  et  $X_2$ .  
 b. Comment appelle-t-on le rapport qui existe entre ces deux atomes ?

**Exercice 5:** on donne :  ${}^1_1H$ ,  ${}^{12}_6C$ ,  ${}^{14}_7N$ ,  ${}^{16}_8O$ ,  ${}^{32}_{16}S$  et  ${}^{19}_9F$

- 1) Ecrire les formules de Lewis des atomes suivants : hydrogène ; oxygène ; carbone ; azote ; soufre ; fluor.
- 2) Définir la liaison covalente.
- 3) Définir la valence (nombre de doublets liants) d'un élément.
- 4) Préciser la valence des éléments précédents.
- 5) Ecrire les formules de Lewis des composés suivants :  
 HF : fluorure d'hydrogène ;  
 H<sub>2</sub>S : sulfure d'hydrogène ;  
 CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone ;  
 CH<sub>4</sub> : méthane ;  
 N<sub>2</sub> : diazote ;  
 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O : éthanal.
- 6) La formule brute C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O correspond à deux corps différents.  
 a. Ecrire les formules de Lewis correspondant à ces corps différents.  
 b. Que représentent ces deux corps pour la molécule de formule brute C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.

**Exercice 6 :**

- 1) Compléter le tableau suivant :

Atomes ou ions	Ar	Si	Mg <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>
Symbole du noyau	${}^{40}_{18}Ar$	${}^{29}_{14}Si$	${}^{25}_{12}Mg$	${}^{32}_{16}S$	${}^{23}_{11}Na$
Nombre de protons					
Nombre de neutrons					
Nombre d'électrons					
Configuration électronique					

- 2) Compléter le tableau suivant

Atomes ou ions	Cl <sup>-</sup>	O	Al <sup>3+</sup>		N		Mg <sup>2+</sup>	Li <sup>+</sup>
Nom				Ion chlorure	Azote	Soufre		Ion lithium
A	35				14		24	
Z	17	8			7	16		
Nombre de protons				17			12	

Nombre de neutrons		8		20		16		
Nombre d'électrons								

**Exercice 7:**

Un atome de fer est caractérisé par  $Z=26$  et  $A=56$ .

- 1) Donner la composition et la représentation symbolique de cet atome ?
- 2) Calculer la masse approchée 'm' d'un atome de fer ?
- 3) Calculer la charge totale Q du noyau et Q' des électrons. Quel est la charge totale 'q' de l'atome ?

Données : masse d'un nucléon  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg ; charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

**Exercice 8:**

La masse du noyau d'un atome X est  $m = 40,1 \times 10^{-27}$  kg. Sa charge totale est égale à  $q = +17,6 \times 10^{-19}$  C.

- 1) Déterminer son numéro atomique Z et son nombre d'électrons.
- 2) Déterminer son nombre de nucléon ou nombre de masse et en déduire son nombre de neutrons
- 3) Déterminer le nombre d'atome N contenu dans 80,2 g de matière X . Le calcul doit se faire de tête !

Données : Charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C,  $m_{(\text{nucléon})} = 1,67 \times 10^{-27}$  kg

**Exercice 9:**

- Compléter le tableau suivant

Atome	Ar (argon)	Si (silicium)	Na (sodium)	S (soufre)
Symbole du noyau	${}^{40}_{18}\text{Ar}$	${}^{29}_{\dots}\text{Si}$	${}^{23}_{\dots}\text{Na}$	$\dots\text{S}$
Nombre d'électrons	.....	14	.....	.....
Nombre de protons	.....	.....	.....	16
Nombre de neutrons	.....	.....	.....	16
Structure électronique	.....	.....	$(K)^2(L)^8(M)^1$	.....
Nombre d'électrons externes	.....	.....	.....	.....

**Exercice 10: L'atome de Fluor**

Soit un atome de fluor F caractérisé par les nombres  $Z = 9$  et  $A = 19$

1. Préciser sa composition et donner le symbole de son noyau.
2. Calculer le rapport r entre la masse d'un nucléon et celle d'un électron.  
Quelle conclusion en tirez vous ?
3. Calculer la masse approchée de l'atome ?
4. Quelle est la structure électronique de l'atome ?

5. Calculer la charge électrique  $q$  du noyau.

6. En déduire la charge  $q'$  du cortège électronique.

Données :  $m_{\text{nucléon}} = 1,67.10^{-27}$  kg ; charge élémentaire  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C

### Exercice 11 :

Compléter le tableau suivant :

Atome Cation ou anion	Nom de l'élément chimique	Nombre de nucléons	Nombre de proton	Nombre de neutron	Nombre d'électron	Structure électronique	Charge électrique
${}_{11}^{23}\text{Na}$							
${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-}$							
${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$							

### Exercice 12 :

les composés ioniques

- 1) Que peut-on dire de la charge électrique d'un composé ionique ?
- 2) Donner la définition d'un anion et d'un cation.
- 3) Compléter, s'il le faut, les structures ioniques des composés suivants :
  - a. Le chlorure d'aluminium ( $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ )
  - b. Le nitrate d'argent ( $\text{Ag}^{+}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ )
  - c. le thiosulfate de sodium ( $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ )
  - d. Le nitrate de fer ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ )
  - e. Oxyde d'aluminium ( $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{O}^{2-}$ )

### Exercice 13 :

On donne les anions suivants :

ion nitrate :  $\text{NO}_3^{-}$

ion sulfate :  $\text{SO}_4^{2-}$

ion phosphate :  $\text{PO}_4^{3-}$

On donne les cations suivants :

argent :  $\text{Ag}^{+}$     zinc :  $\text{Zn}^{2+}$     fer :  $\text{Fe}^{3+}$

Ecrire la formule ionique, puis la formule statistique et donner le nom de tous les composés ioniques qu'il est possible d'écrire en réalisant toutes les combinaisons entre cations et anions.

### Exercice 14 :

En vous aidant du tableau périodique et de la position des atomes dans ce tableau, trouver la formule ionique, puis la formule statistique des composés suivants :

- a. Chlorure d'aluminium (éléments Cl et Al)

- b. Sulfure d'aluminium ( éléments S et Al )
- c. Oxyde de sodium ( éléments Na et O )
- d. Chlorure de magnésium ( éléments Cl et Mg )
- e. Iodure de potassium ( éléments I et K )

**Exercice 15 :**

- 1) Le noyau de l'atome de cuivre est représenté par :  ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ 
  - a. Quelle est la composition de ce noyau.
  - b. Calculer la masse de ce noyau. Masse d'un nucléon =  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg
  - c. En déduire la masse de l'atome de cuivre?
- 2) L'élément sodium ( Na ) est caractérisé par le nombre de charge  $Z=11$ . Le noyau d'un atome de sodium contient  $N=12$  neutrons.
  - a. Calculer le nombre de nucléons du noyau de l'atome de sodium.
  - b. Donner la composition de cet atome.
- 3) Un boulon de fer a une masse de 2,6 g. Calculer le nombre d'atomes de fer qu'il contient connaissant :
  - le nombre de nucléons d'un atome de fer :  $A=56$
  - la masse d'un nucléon :  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg

**Exercice 16 :**

L'uranium (U) possède 238 nucléons. La charge de son noyau est  $Q = 14,72 \cdot 10^{-18}$  C.

- 1) Quel est le nombre d'électrons dans cet atome.
- 2) Donner le nombre de neutrons dans l'uranium.
- 3) Donner le symbole du noyau d'uranium.
- 4) Calculer la masse de l'atome d'uranium.
- 5) Calculer la masse d'une mole d'atomes d'uranium.

On donne :

La charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C ;

$m_{\text{nucléon}} = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg ;

$N = 6,02 \cdot 10^{23}$

**Exercice 17 :**

Un atome de phosphore de symbole P possède 31 nucléons, la charge de son noyau est

$$Q_{\text{noyau}} = 24 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

- 1)
  - a. Calculer le nombre de charge Z du phosphore.
  - b. Calculer le nombre des neutrons N du phosphore.
  - c. Donner le symbole du noyau.
- 2)
  - a. Ecrire la formule électronique de l'atome du phosphore.
  - b. Combien d'électron possède cet atome ?
  - c. Qu'appelle-t-on les électrons de la couche externe ?
  - d. Quel ion simple peut donner l'atome de phosphore ?
- 3)
  - a. Calculer la masse d'un atome de phosphore ( $m_{\text{atome}} \approx m_{\text{noyau}}$ ).
  - b. Quel est le nombre d'atomes présents dans un échantillon de phosphore de masse :  
 $m = 3$ g

**Exercice 18 :**

- 1) écrire les structures électroniques des atomes suivants :  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^1\text{H}$ ,  ${}^6\text{C}$ ,  ${}^{14}\text{Si}$ ,  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^5\text{B}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,  ${}^{16}\text{S}$ ,  ${}^{15}\text{P}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$ , .
- 2) En déduire les formules de Lewis puis et les géométries des molécules et ions suivants. :

a- $\text{NH}_3$ .	b- $\text{CH}_4$ .	c- $\text{SiO}_2$ .	d- $\text{BF}_3$ .	e- $\text{CCl}_4$ .	g- $\text{SF}_6$ .
--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------

**Exercice 19 :**

Les éléments silicium (Si, Z=14) et chlore (Cl; Z=17) amènent à la formation du tetrachlorure de magnésium  $\text{SiCl}_4$

- a- donner la configuration électronique de ces deux atomes
- b- En déduire leur représentation de Lewis.
- c- Expliquer la formation des liaisons dans  $\text{SiCl}_4$  et indiquer la géométrie de cette molécule (faire un schéma).
- e- ci-dessous l'élément silicium dans le tableau périodique, on trouve l'élément carbone (C ; Z=4).  
Donner sa configuration électronique. Quelle caractéristique partage t'il avec le silicium ?  
Conclure.

**Exercice 20 :**

On donne les numéros atomiques des éléments suivants :

C : Z=6 ; H : Z=1 ; S : Z=16 ; O :Z=8 et Cl :Z=17.

Donner les géométries des molécules suivantes :

- a.  $\text{C}_2\text{H}_6$
- b.  $\text{C}_2\text{H}_2$
- c.  $\text{OCCl}_2$
- d.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$
- e.  $\text{C}_2\text{H}_4$

**Exercice 21 :**

Le chloroforme est un liquide dense et incolore. Il était utilisé comme anesthésique et aujourd'hui, sert de solvant, permet la fabrication de certains plastiques et insecticides. Il est composé d'un atome de carbone et de plusieurs atomes de chlore.

- 1) Déterminer la structure électronique des atomes de carbone et de chlore.
- 2) En déduire, en expliquant, le nombre de liaisons covalentes que peuvent former ces atomes.
- 3) En déduire combien d'atomes de chlore sont liés à l'atome de carbone et donner la formule brute du chloroforme.
- 4) Déterminer le nombre de doublets non liants de chacun des deux atomes
- 5) En déduire la représentation de Lewis de la molécule .