

SERIE : ELEMENTS- ATOMES- CLASSIFICATION PERIODIQUE

EXERCICE 1

- 1- Déterminer la composition des atomes ou ions suivants ; Puis préciser les atomes ou ions isotopes.
 $^{28}_{14}\text{Si}$; ^3_2He ; $^{12}_6\text{C}$; $^{64}_{29}\text{Cu}^{2+}$; ^9_4Be ; $^{24}_{12}\text{Mg}$; $^{53}_{24}\text{Cr}^{3+}$; $^{37}_{17}\text{Cl}^-$; $^{14}_6\text{C}$; $^{17}_8\text{O}^{2-}$; $^{51}_{24}\text{Cr}^{2+}$; $^{35}_{17}\text{Cl}^-$
- 2- Compléter les cases vides du tableau suivant :

Elément chimique	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de masse	Symbole du noyau
Si	14		28	
He		2	4	
Cr	24		51	

EXERCICE 2

le noyau d'un atome de carbone est représenté par $^{12}_6\text{C}$:

- calculer la masse de cet atome.
- comparer la masse de l'atome à celle du noyau.
- on assimile souvent la masse de l'atome à celle du noyau. Cette approximation vous semble-t-elle justifiée ?
on donne : masse d'un proton $m_p \approx$; masse d'un neutron $m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$; masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$.

2. Certains noyaux radioactifs se désintègrent en émettant des particules α porteurs de deux charges élémentaires positives. Ces particules ont pour numéro atomique 2 et pour nombre de masse 4.

- Donner la composition d'un atome de cet élément. A quel élément chimique appartient une particule α ?
- Ecrire le symbole complet correspondant au noyau d'une particule α ?

Exercice 3

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

- Donner, en justifiant, son numéro atomique. En déduire la charge de son noyau exprimée en fonction de e.
- Sachant que sa masse est $m = 5,30 \cdot 10^{-26}\text{kg}$, déterminer son nombre de nucléons. On considérera que le proton et le neutron ont la même masse : $m_{\text{nucléon}} = 1,7 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.
- Donner la représentation symbolique du noyau de cet atome, sachant qu'il s'agit d'un atome de phosphore(P).

Exercice 4

Données : charge électrique élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$; masse d'un nucléon $m_{\text{nu}} = 1,7 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.

On considère un ion porteur de deux charges négatives. La charge électrique apportée par l'ensemble de ses électrons est $q = -2,88 \cdot 10^{-18}\text{C}$; la masse de son noyau est $m = 5,44 \cdot 10^{-26}\text{kg}$

- Déterminer son numéro atomique Z et son nombre de masse A.
- Quel est son nombre de neutrons ? Donner la formule électronique et le schéma de Lewis de son atome.
- Donner la représentation de son noyau et préciser la position de l'élément correspondant dans le tableau de classification.

Exercice 5

Le noyau d'un atome porte une charge de $20,8 \cdot 10^{-19}\text{C}$. La masse de l'atome est de $45,9 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.

- Quel est son numéro atomique ? Combien de nucléons comporte-t-il ?
- En déduire les nombres de protons, de neutrons et d'électrons de cet atome. Donner son nom et son symbole.

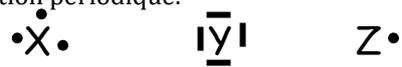
Données : charge d'un proton $= 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$; masse d'un nucléon $= 1,7 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.

Exercice 6

1) On considère les nucléides caractérisés par les couples (Z,A): (1,1); (1,2); (1,3); (8,16); (3,7); (6,12); (8,18); (16,32).

- Donner les formules électroniques des atomes correspondants à ces nucléides.
- En déduire la place de chacun des éléments correspondants dans la classification périodique.
- Existe-il des isotopes ? Si oui les préciser.

2) On donne les schémas de Lewis de trois atomes inconnus X, Y et Z :



X appartient à la seconde période, Y à la troisième période et Z à la seconde période.

Donner la formule électronique de chacun de ces atomes puis déterminer le nombre d'électrons de chacun d'eux.

Exercice 7

Donnée : masse d'un nucléon $= 1,7 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.

Un atome X a un électron sur sa couche externe.

- Sachant que $Z \leq 18$, donner les structures électroniques possibles pour X.
- La masse de cet atome est de $39,1 \cdot 10^{-27}\text{kg}$. Combien de nucléons comporte-t-il ?
- En déduire quel est cet atome. Donner son nom et son symbole.

EXERCICE 8

L'atome d'un élément X, à identifier, a pour représentation de Lewis dans l'état fondamental :

- 1) Combien d'électrons a-t-il sur sa couche externe ?
- 2) Sachant que cette couche est la couche L, déterminer le numéro atomique de X et établir la formule électronique complète de son atome. Identifier X par son nom et son symbole.

Exercice 9

On considère les atomes isolés suivants : ${}^{18}_8 X$; ${}^{27}_{13} X$; ${}^{35}_{17} X$ et ${}^{39}_{19} X$

1. Pour chacun de ces atomes donner la composition du noyau.
2. Donner leur formule électronique et en déduire leur position (période et colonne) dans l'extrait du tableau de classification périodique. Quel est l'ion stable correspondant à chacun de ces atomes. Justifier.

Exercice 10

L'élément chimique de numéro atomique 19 est le potassium K. Le noyau d'un atome de potassium contient 20 neutrons.

1. Quel est son nombre de masse A ? Combien d'électrons possède cet atome ?
2. L'ion potassium possède 18 électrons. Quelle est sa formule électronique ? Quel est le symbole de son noyau ?

Exercice 11

1. Un anion a pour formule électronique : $(K)^2(L)^8(M)^8$; est-il dans son état fondamental ?
2. Sachant qu'il porte une seule charge élémentaire, déterminer la formule électronique de l'atome dont il dérive et identifier l'élément correspondant. Placer cet élément dans la classification.

Exercice 12

Les parties 1 et 2 de cet exercice sont indépendantes

Données : charge électrique élémentaire positive $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse d'un nucléon $m_{\text{nu}} = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

1. On considère un ion d'un élément chimique X porteur de trois charges positives. La charge électrique apportée par l'ensemble des électrons de cet ion est $Q = -1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$; la masse de son noyau est $m = 4,59 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

- 1.1. Déterminer le nombre d'électrons de cet ion. En déduire son numéro atomique Z.
- 1.2. Déterminer son nombre de masse A puis donner la composition de l'atome dont dérive cet ion.
- 1.3. Donner la formule électronique et le schéma de Lewis de cet atome.
- 1.4. Préciser la position de l'élément correspondant dans le tableau de classification simplifié.
- 1.5. Donner la représentation du noyau de l'élément chimique (noté Y) qui se situe tout juste avant l'élément X sachant que Y comporte 25 nucléons.

2. Les carences en magnésium sont à l'origine divers symptômes, tels que l'irritabilité, une fatigue passagère, des troubles mineurs du sommeil ou des crampes musculaires. Le noyau d'un atome de magnésium est représenté par ${}^{24}_{12} \text{Mg}$.

- 2.1. Que peut-on dire des noyaux ${}^{24}_{12} \text{Mg}$ et ${}^{25}_{12} \text{Mg}$?
- 2.2. Calculer la masse du noyau représenté par ${}^{24}_{12} \text{Mg}$ ainsi que la masse de son atome.
- 2.3. Comparer la masse de cet atome à celle du noyau.
- 2.4. On assimile souvent la masse de l'atome à celle du noyau. Cette approximation vous semble-t-elle justifiée ?
- 2.5. Expliquer pourquoi la structure de l'atome est qualifiée de structure lacunaire.

Exercice 13

On considère les trois atomes suivants : ${}^{A_1}_{Z_1} X_1$, ${}^{A_2}_{Z_2} X_2$ et ${}^{A_3}_{Z_3} X_3$.

Lorsque X_1 capte un électron, il devient un anion X_1^- et acquiert ainsi la structure de X_2 .

L'élément X_3 se situe juste au-dessus (en haut) de X_2 dans la même colonne du tableau de classification périodique des éléments.

La charge du noyau de ${}^{A_2}_{Z_2} X_2$ est $Q_2 = 2,88 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ et la masse de l'atome voisine de $m_2 = 63,08 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

- 1.1. Sachant que la masse d'un nucléon est sensiblement égale à $1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et que la masse du cortège électronique est négligeable, calculer le nombre de nucléon A_2 de l'atome ${}^{A_2}_{Z_2} X_2$.
- 1.2. Déterminer le numéro atomique Z_2 . La charge élémentaire est $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
- 1.3. Établir la formule électronique de l'atome X_2 . En déduire sa place dans le tableau de classification périodique des éléments. De quel élément chimique s'agit-il ?
- 1.4. Déduire de Z_2 et des informations données ci-haut les numéros atomiques Z_1 de X_1 et Z_3 de X_3 .
- 1.5. Sachant que $A_1 = A_2 - 1$, donner la composition de l'ion X_1^- . Quel est le nom de l'élément chimique X_1 , son symbole son schéma de Lewis ? A quelle famille chimique appartient-il ?
- 1.6. Donner la formule électronique de ${}^{A_3}_{Z_3} X_3$, et sa famille chimique. Quelle est la particularité des atomes des éléments appartenant à cette famille ? Quelle(s) règle(s) le stipule (ent) ?