

Exercices sur éléments, atomes, classification des éléments

Exercice n°1 :

Un atome dont le noyau possède 16 neutrons, a une couche électronique externe suivante : M^5 .

1. Donner sa place (colonne et ligne) dans le tableau de la classification périodique simplifiée.
2. Ecrire la formule électronique complète de cet atome.
3. Déterminer son numéro atomique.
4. Donner son nom et son symbole.
5. Donner la représentation de Lewis de cet atome.
6. Déterminer le nombre de masse de l'atome, la masse de cet atome, et la charge du noyau de cet atome.

On donne $m_p = m_n = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg, charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. On néglige la masse des électrons devant celle des protons.

Exercice n°2 :

On considère les nucléides du tableau ci - dessous désignés par des lettres majuscules et leurs couples (Z, A).

A	B	C	D	E	F	G
(6,14)	(17,35)	(6,12)	(13,27)	(18,40)	(12,24)	(6,13)

1. Que représente la valeur de Z et celle de A pour un nucléide ?
2. Combien d'éléments chimiques sont représentés dans le tableau ci - dessus ?
3. Quelle caractéristique commune possède les nucléides désignés par les lettres : A, C et G ? Comment les appelle - t - on ?
4. L'élément chlore est représenté dans le tableau ci - dessus par le nucléide désigné par la lettre B. Donner la représentation de son noyau atomique.

Quelle est la constitution de son noyau atomique ? Calculer la masse du noyau. On donne $m_p = m_n = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg

5. Ecrire la structure électronique et donner le schéma de Lewis de l'atome de chlore. En déduire sa valence. Quel ion a - t - il tendance à donner.

Exercice n°3 :

On donne $m_p = m_n = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg, charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. On néglige la masse des électrons devant celle des protons.

On considère deux isotopes A et B d'un élément chimique. La masse de l'isotope A est $m_A = 5,81 \cdot 10^{-26}$ Kg, celle de l'isotope B est $m_B = 6,142 \cdot 10^{-26}$ Kg.

1. Définir un isotope.
2. Calculer la valeur du nombre de masse de chacun des isotopes A et B.
3. La charge du noyau d'un atome de A est $q = 2,72 \cdot 10^{-18}$ C. Déterminer le numéro atomique (ou nombre de charge) de l'isotope A. En déduire celui de l'isotope B.
4. Donner la structure électronique, la formule électronique, et le schéma de Lewis de l'isotope. En déduire sa valence.
5. A quelle période et à quelle colonne du tableau de classification appartient A et B ? En déduire la nature de l'élément chimique correspondant.
6. L'analyse d'un échantillon de $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de l'élément montre qu'il est constitué de 74 % de l'isotope A et de 26 % de l'isotope B.
 - a) Déterminer le nombre d'atome de chacun des isotopes A et B contenu dans l'échantillon.
 - b) Déterminer la masse de chacun des isotopes A et B contenue dans l'échantillon.

Exercice n°4 :

1. Le fluor F (Z = 9) et le chlore Cl (Z = 17) sont les premiers éléments de la colonne 7 du tableau de classification périodique des éléments (halogènes).

- 1.1. Préciser les formules électroniques de ces atomes.
- 1.2. Écrire les formules de Lewis des deux atomes.
- 1.3. Comparer les formules de Lewis de ces atomes. Quelles sont les conséquences ?
- 1.4. Pourquoi les éléments d'une même colonne forment-ils une famille ?

2. L'élément azote N se trouve sur la deuxième ligne du tableau de classification périodique des éléments et dans la cinquième colonne. En déduire le nombre d'électrons de l'atome d'azote et la répartition de ces électrons.
3. L'atome d'oxygène est sur la deuxième ligne et dans la sixième colonne du tableau de classification.
 - 3.1. Écrire sa formule de Lewis.
 - 3.2. Quel est l'ion formé à partir de cet atome ? On précisera la règle utilisée.
Le chlorure de magnésium est un solide formé d'ions chlorure et d'ions magnésium.
- 4.1. Écrire les formules de ces ions.
- 4.2. Quelles doivent être les proportions de ces ions dans le chlorure de magnésium sachant que le solide est neutre électriquement ?
5. L'un des isotopes du sodium est représenté par la formule ${}_{11}^{23}\text{Na}$:
 - 5.1. Quelle est la composition du noyau ?
 - 5.2. Quelle est la répartition des électrons de cet atome dans son état le plus stable ?
 - 5.3. Quelle est la place du sodium dans le tableau de la classification des éléments ?

Exercice n°5 :

1. On considère un atome de brome (symbole Br) comportant 35 protons et 44 neutrons.
 - 1.1. Quel est son numéro atomique ?
 - 1.2. Combien d'électrons forment le cortège électronique ?
 - 1.3. Quel est son nombre de masse ?
 - 1.4. Calculer la masse d'un atome de brome.
 - 1.5. Quelle est la charge totale Q du noyau de cet atome ?
 - 1.6. Représenter cet atome sous la forme A_ZX .
 2. Cet atome peut gagner un électron.
 - 2.1. Représenter l'ion ainsi formé sous la forme précédente en faisant apparaître la charge.
 - 2.2. Qu'est devenue la charge totale du noyau de cet ion ? a/ $5,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ b/ $5,76 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ c/ $5,44 \cdot 10^{-18} \text{ C}$
- Données : $m_n \approx m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Exercice n°6 :

L'azote est un élément dont le numéro atomique est égal à 7.

1. Écrire la formule électronique de l'atome d'azote.
2. Quelle est sa couche électronique externe ?
3. Sur quelle ligne du tableau de la classification périodique se trouve-t-il ?
4. A quelle colonne du tableau de la classification périodique appartient-il ?
5. Le phosphore P est un élément chimique placé juste en dessous de l'azote dans le tableau de la classification périodique.
 - 5.1. En déduire la formule électronique de l'atome de phosphore et le numéro atomique de l'élément phosphore.
 - 5.2. Un atome de phosphore a un nombre de masse : $A = 31$. Combien comporte-t-il de protons, de neutrons et d'électrons ?

Exercice n°7 : On donne : ${}_5\text{B}$; ${}_6\text{C}$; ${}_8\text{O}$; ${}_{12}\text{Mg}$; ${}_{14}\text{Si}$ et ${}_{17}\text{Cl}$; $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Soient deux espèces chimiques représentées par : X_1 et X_2 .

1. La charge électrique de leur noyau est égale à $1,92 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.
 - 1.1. Déterminer la valeur des numéros atomiques Z_1 et Z_2 de ces espèces chimiques.
 - 1.2. Appartiennent-elles au même élément chimique ? Lequel ? Justifier.
2. La masse de leur noyau est égale à $4,008 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.
 - 2.1. Déterminer la valeur des nombres de masse A_1 et A_2 de ces espèces chimiques.
 - 2.2. Quel est le nombre de neutrons N_1 et N_2 qu'ils contiennent ?
 - 2.3. X_1 et X_2 sont-ils isotopes ? Justifier.
3. La charge électrique du nuage électronique de X_1 est $-1,92 \cdot 10^{-18} \text{ C}$. Celle de X_2 est $-1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.
 - 3.1. Calculer le nombre d'électrons que possèdent ces deux espèces chimiques.
 - 3.2. Donner la constitution complète de ces deux espèces chimiques. Écrire leur formule électronique.
 - 3.4. Expliquer pourquoi l'espèce X_1 , au cours de réactions chimiques, tend à se transformer en l'espèce X_2 ? Citer la règle correspondante.