Chapitre 3 : Exercices progressifs

Les exercices sont classés en trois niveaux. Commencer par le niveau 1 : si tout est juste, passer au niveau suivant. Le tableau périodique est autorisé.

Données : $m_{nucléon} \approx 1{,}67 \times 10^{-27}$ kg ; $m_{électron} \approx 9{,}11 \times 10^{-31}$ kg ; $e = 1{,}60 \times 10^{-19}$ C.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 1 – Recopier en complétant

a. Le noyau d'un atome contient des …… et des …… : ce sont les nucléons.

b. Les …… tournent autour du noyau ; ils sont chargés …… .

c. Un atome est électriquement …… : il a autant d'électrons que de …… .

d. Un ion chargé positivement s'appelle un …… ; un ion négatif s'appelle un …… .

e. Un élément chimique regroupe toutes les entités qui ont le même …… .

Exercice 2 – QCM : entourer la bonne réponse

	Question	a	b	c
1	L'ordre de grandeur du diamètre d'un atome est :	10^{-10} m	10^{-15} m	10^{10} m
2	Par rapport à son noyau, un atome est :	10^{5} fois plus petit	de même taille	10^{5} fois plus grand
3	Le noyau $^{235}_{92}\mathrm{U}$ contient 235 :	protons	neutrons	nucléons
4	Le noyau $^{58}_{28}\mathrm{Ni}$ contient 28 :	nucléons	protons	électrons
5	La masse d'un atome est pratiquement égale à :	celle de ses électrons	celle de son noyau	celle d'un proton
6	Le chlorure de lithium LiCl est composé :	uniquement d'anions	uniquement de cations	d'anions et de cations

Exercice 3 – Vrai ou faux ? Corriger les affirmations fausses

1. Les neutrons sont chargés négativement. ☐ Vrai ☐ Faux

2. L'atome de soufre (Z = 16) possède 16 électrons. ☐ Vrai ☐ Faux

3. Pour former l'ion Mg^{2+}, l'atome de magnésium gagne 2 électrons. ☐ Vrai ☐ Faux

4. Les atomes ^{35}Cl et ^{37}Cl appartiennent au même élément chimique. ☐ Vrai ☐ Faux

5. La sous-couche 2p peut contenir au maximum 2 électrons. ☐ Vrai ☐ Faux

……

……

J'applique le cours

Exercice 4 – Composition d'un noyau

Donner la composition (protons, neutrons, nucléons) des noyaux suivants. Rédiger comme dans l'exemple.

Exemple : « Le noyau $^{16}_{8}\mathrm{O}$ contient 16 nucléons, dont 8 protons et 16 – 8 = 8 neutrons. »

a. $^{27}_{13}\mathrm{Al}$ **b.** $^{55}_{25}\mathrm{Mn}$ **c.** $^{197}_{79}\mathrm{Au}$

……

……

……

GARAOUCH

Exercice 5 – Écriture conventionnelle

Écrire l'écriture conventionnelle ${}^{A}_{Z}X$ de chaque noyau (utiliser le tableau périodique pour trouver le symbole).

Élément	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Écriture conventionnelle
Lithium	3	4	
Potassium	19	20	
Fer	26	30	
?	47	60	

Exercice 6 – Atomes et ions

Compléter le tableau.

Entité	Z	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Cation, anion ou atome ?
Na	11			
Na^+	11			
Mg^{2+}	12			
Cl^-	17			
O^{2-}	8			
Al^{3+}	13			

Exercice 7 – Configurations électroniques

Établir la configuration électronique des atomes suivants, puis donner le nombre d'électrons de valence.

a. Béryllium Be (Z = 4) **b.** Azote N (Z = 7) **c.** Néon Ne (Z = 10)
d. Sodium Na (Z = 11) **e.** Soufre S (Z = 16) **f.** Argon Ar (Z = 18)

.....
.....
.....
.....

Exercice 8 – Placer un élément dans le tableau périodique

Sans regarder le tableau périodique, donner la ligne et la colonne de chaque élément.

Configuration électronique	Électrons de valence	Ligne	Colonne	Élément (avec le tableau)
$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$				
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$				
$1s^2\ 2s^1$				
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$				

GARAOUCH

Exercice 9 – Formules de composés ioniques

En utilisant l'électroneutralité de la matière, écrire la formule et le nom du composé ionique formé par :

a. Na^+ et O^{2-} **b.** Ca^{2+} et Cl^- **c.** Fe^{3+} et Cl^- **d.** Al^{3+} et O^{2-}

.....

.....

.....

Je m'entraîne à résoudre des problèmes

Exercice 10 – Combien d'atomes dans un clou ?

Un clou en fer a une masse m = 3,5 g. On considère qu'il est constitué uniquement d'atomes de fer $^{56}_{26}Fe$.

1. Donner la composition d'un atome de fer.

2. Calculer la masse approchée m_{Fe} d'un atome de fer, en kg.

3. Calculer le nombre N d'atomes de fer contenus dans le clou. Commenter.

.....

.....

.....

.....

Exercice 11 – L'atome à l'échelle d'un stade

Un professeur veut construire une maquette de l'atome d'hydrogène. Il représente l'atome par un stade de diamètre 100 m.

1. Rappeler le rapport d_{atome} / d_{noyau}.

2. Quel diamètre doit avoir le noyau de la maquette ? Proposer un objet du quotidien de cette taille.

3. Expliquer pourquoi on dit que la matière a une structure « lacunaire ».

.....

.....

.....

Exercice 12 – L'élément mystère

Un ion X^{2+} possède **10 électrons**. Son noyau contient **12 neutrons**.

1. Combien l'atome X possède-t-il d'électrons ? En déduire son numéro atomique Z.

2. Identifier l'élément X et donner l'écriture conventionnelle de son noyau.

3. Établir la configuration électronique de l'atome, puis celle de l'ion X^{2+}. À quel gaz noble ressemble l'ion ?

4. Donner la position de l'élément dans le tableau périodique. Citer un autre élément de la même famille.

.....

.....

.....

.....

Exercice 13 – Le soufre et le chlore

Le soufre S (Z = 16) et le chlore Cl (Z = 17) sont voisins dans le tableau périodique.

1. Établir leurs configurations électroniques et nommer leurs électrons de valence.

2. En raisonnant sur le gaz noble le plus proche, prévoir l'ion formé par chacun. Nommer ces ions.

3. Le sulfure de sodium est formé d'ions sodium Na^+ et d'ions sulfure. Écrire sa formule. Justifier.

.....

.....

GARAOUCH