

COMPOSITION DU 1^{er} SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES : 3 heures
2^{ndes} S

NB : Le tableau de la classification périodique des éléments chimiques n'est pas autorisé

Exercice 1

Le nuage électronique de l'ion provenant d'un atome X a une charge $Q = -1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.

1.1 Déterminer le nombre d'électrons contenus dans le nuage électronique de cet ion.

1.2 Sachant que l'ion porte 3 charges élémentaires positives, déterminer le numéro atomique de l'élément X et l'identifier.

1.3 Ecrire la formule électronique de l'atome X et son schéma de Lewis.

Données :

azote (N : Z=7); oxygène (O : Z=8); néon (Ne : Z=10); sodium (Na : Z=11); magnésium (Mg : Z=12); aluminium (Al : Z=13); phosphore (P : Z=15); charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Exercice 2

2.1. On considère les atomes suivants : C (Z=6); H (Z=1); O (Z=8); N (Z=7)

a) Donner le schéma de Lewis de chaque atome.

b) Donner la définition de la liaison covalente.

2.2. Ecrire les structures de Lewis et les formules développées des molécules suivantes : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$; N_2O_2 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}$; C_4H_6

2.3. On donne les formules statistiques des composés suivants : MgCl_2 ; Cu_2O ; FeSO_4 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

a) Donner les nom et formule ionique de ces composés.

b) Justifier leur neutralité électrique.

2.4 Ecrire les formules ioniques et statistiques de composés dont les noms suivent :

a) Oxyde de magnésium

b) Chlorure d'aluminium

c) Nitrate de fer (III)

d) Phosphate de calcium

Données : ion magnésium (Mg^{2+}); ion aluminium (Al^{3+}); ion chlorure (Cl^-); ion nitrate (NO_3^-); ion oxyde (O^{2-}); ion fer III (Fe^{3+}); ion phosphate (PO_4^{3-}); ion calcium (Ca^{2+}); ion fer II (Fe^{2+}); ion ammonium (NH_4^+); ion cuivre I (Cu^+); ion sulfate (SO_4^{2-}); ion carbonate (CO_3^{2-}).

Exercice 2 (pour seulement la S₂J)

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

L'analyse d'un échantillon de $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes d'un élément chimique montre qu'il est constitué de 74 % d'un isotope A et de 26 % d'un isotope B. la masse de l'isotope A est $m_A = 5,81 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

2.1 sachant que la masse de l'échantillon est 35,5 g, déterminer la masse d'un atome de l'isotope B.

2.2 En déduire la valeur du nombre de chacun des isotopes dans l'échantillon.

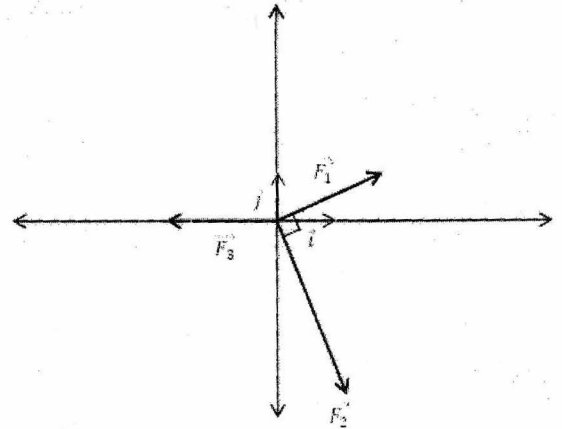
2.3 La charge du noyau d'un atome de A est $q = 2,72 \cdot 10^{-18} \text{ C}$, déterminer le numéro atomique de l'isotope A et celui de B.

2.4 A quelles périodes et à quelles colonnes du tableau de la classification appartiennent A et B. En déduire la nature de l'élément chimique.

Exercice 3

Dans le repère (o, \vec{i}, \vec{j}) sont représentées les forces \vec{F}_1, \vec{F}_2 et \vec{F}_3 .

$$F_1 = F_2 = 20\text{N} ; F_3 = 40\text{N} ; (\vec{i}, \vec{F}_1) = \alpha = 30^\circ$$



3.1 Déterminer les coordonnées de chaque force.

3.2 Calculer l'intensité des résultantes suivantes :

3.2.1 $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ et $\vec{F}' = 2\vec{F}_2 - \vec{F}_1 + 2\vec{F}_3$

3.2.2 Déterminer l'angle que \vec{F} fait avec l'axe des abscisses.

Exercice 4

On considère un dynamomètre formé d'un ressort travaillant à la compression. Le tableau ci-dessous donne les valeurs de la longueur du ressort lorsque la masse accrochée au dynamomètre est m.

| | | | | | | | |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| m(g) | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |
| l (cm) | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 |

4.1 Tracer la courbe $P = f(l)$ en prenant $g = 10 \text{ N/Kg}$.

Echelle : $\begin{cases} \text{abscisse : } 1\text{cm pour } l = 4\text{cm} \\ \text{ordonnée : cm pour } 0,5\text{N} \end{cases}$

4.2 Déterminer la relation qui lie le poids (P) à la longueur (l) du ressort.

4.3 Quelle est la longueur à vide du ressort ?

4.4 Déterminer la constante de raideur K du ressort.

4.5 Calculer la longueur du ressort lorsque la masse accrochée est de 450 g.

4.6 Quelle est la valeur de la masse accrochée si la longueur du ressort vaut 13 cm

Exercice 5

Un engin spatial a une masse $m = 1$ tonne.

5.1 Calculer son poids au niveau de la surface de la terre.

5.2 L'intensité de la pesanteur varie avec l'altitude h selon la relation $g = g_0 \frac{R^2}{(R+H)^2}$ où R est le rayon de la terre et g_0 l'intensité de la pesanteur au sol. On veut que l'engin ait à l'altitude 400 km, le même poids qu'au sol.

5.2.1 Faudra-t-il ajouter ou enlever une masse ?

5.2.2 Quelle masse ?

On donne : $R = 6400 \text{ km} ; g_0 = 9.8 \text{ N/Kg}$

FIN DE L'EPREUVE