



PHYSIQUE-CHIMIE

Duree : 4 H

Composition : 1^{er} Semestre Seconde S

NB : On tiendra compte de la clarté du raisonnement. Toute abréviation risque d'être incomprise. On écrira l'application littérale d'abord, avant toute application numérique.

CHIMIE : (8 points)

EXERCICE n°1

Les parties A et B sont indépendantes

Partie A :

Les carences en magnésium sont à l'origine de symptôme, 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 ${}_{12}^{24}\text{Mg}$.

- 1-1 Que peut-on dire des noyaux ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ et ${}_{12}^{25}\text{Mg}$? 0,25pt
- 1-2 Calculer la masse du noyau représenté par ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ ainsi que la masse de son atome. 0,5pt
- 1-3 Comparer la masse de cet atome à celle du noyau. 0,25pt
- 1-4 On assimile souvent la masse de l'atome à celle du noyau. Cette approximation est-elle juste? 0,25pt
- 1-4 Expliquer pourquoi la structure de l'atome est lacunaire. 0,25pt

Partie B :

- 1-5 Dans une masse $m=16\text{g}$ d'un échantillon on trouve 99,76% d'un isotope X; 0,04% d'un isotope Y et 0,20% d'un isotope Z.
- 1-5-1 La charge du noyau d'un atome de chacun de ces isotopes est $Q=1,28 \cdot 10^{-18}\text{C}$. En déduire le numéro atomique de l'élément chimique correspondant à ces isotopes et sa position dans le tableau de la classification. On donne : $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$. 0,25pt
- 1-5-2 Les nombres d'atomes de X et Y dans l'échantillon sont respectivement $6 \cdot 10^{23}$ et $2,27 \cdot 10^{20}$. En déduire la valeur du nombre de masse de chacun de ces isotopes et donner une représentation des noyaux correspondants. 1,25pt

EXERCICE n°2

Un ion est formé de deux atomes de soufre et de huit atomes d'un élément inconnu X. C'est un anion de charge en valeur absolue égale à deux charges élémentaires. Il contient 98 électrons.

- 2-1 Écrire la formule de cet ion polyatomique. 0,5pt
- 2-2 Proposer une formule développée pour cet ion. 0,25pt
- 2-3 Cet ion forme avec l'ion sodium, un solide ionique
- 2-3-1 Donner les formules ionique et statistique de ce solide ionique. 0,5pt

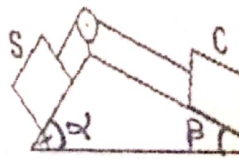
- 2-3-2 Proposer un nom pour ce solide. 0,25pt
- 2-4 Écrire les formules développées des composés ci-dessous : 0,25pt × 6
 H_2CO_2 ; C_3H_5N ; $C_3H_6O_2$; H_3C_2OCl ; $OC(CH_3)_2$; $H_2C_2O_4$
- 2-5 Donner les formules statistiques des composées ioniques ci-dessous : 0,25pt × 4
 a. Oxalate de Potassium b. Sulfate de cuivre.
 c. Phosphate de Magnésium d. Nitrate d'ammonium
- 2-6 Nommer les composés ioniques ci-dessous. 0,25pt × 4
 (i)- $Fe(S_2O_8)$ (j). $Na_2(S_2O_3)$ (k). $FePO_4$ (l). $Al_2(SO_4)_3$

Ions	Oxalate	phosphate	Ammonium	Potassium	Fer II	Sulfate	Thiosulfate
formules	$C_2O_4^{2-}$	PO_4^{3-}	NH_4^+	K^+	Fe^{2+}	SO_4^{2-}	$S_2O_3^{2-}$
Ions	Nitrate	Cuivre	peroxodisulfate	Fer III	aluminium	Magnésium	
formules	NO_3^-	Cu^{2+}	$S_2O_8^{2-}$	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mg^{2+}	

PHYSIQUE : (12 points)

EXERCICE n°3 : 3 points

Un solide S de masse $m = 100$ kg peut glisser sans frottement le long d'un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal. Il est relié par un câble de masse négligeable, parallèle au plan incliné, passant par une poulie sans frottement à un contrepoids C de masse m' . C peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\beta = 20^\circ$ sur l'horizontale.

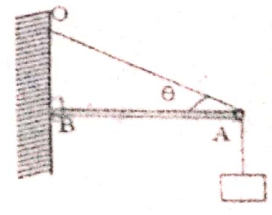


- 3-1 Représenter sur un même schéma les forces qui s'appliquent sur le solide S et le contrepoids C de masse m' . 1,5pts
- 3-2 Exprimer m' en fonction de m, α, β puis calculer m' .
- 3-3 Donner la tension du câble.

1pt
0,5pt

EXERCICE n°4 : (3points)

Une barre AB de poids négligeable est disposée horizontalement contre un mur. En A sont accrochés un corps de masse m et un filin OA. La force exercée en B par le mur sur la barre est appelée et \vec{R}_B la force exercée par le filin sur la barre \vec{T}_f .



- 4-1 Indiquer sur le schéma les forces s'exerçant sur la barre. 0,75pt
- 4-2 Faire l'étude de l'équilibre de la barre. En déduire, l'intensité T_f de la tension du filin et l'intensité R_B de la force exercée en B par le mur sur la barre. 1,5pt
- 4-3 Établir une relation entre R_B, T_f, AB et OA . 0,75pt
- Données : $m = 15$ kg; $g = 10$ N/Kg; $\theta = 30^\circ$.

*P. 119
P. 119
119*

EXERCICE n°5 (6points)

Données : $\rho_{eau} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $g = 10 \text{ N/kg}$; $V = 10 \text{ cm}^3$; $d = 7,8$; $d' = 1,2$; $k = 280 \text{ N/m}$ et $\alpha = 30^\circ$

Un solide S_1 de masse $m_1 = 1 \text{ kg}$ repose sans frottement sur un plan lisse incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.

Un ressort de masse négligeable, de longueur à vide $l_0 = 20 \text{ cm}$ et raideur k retient la brique en équilibre (voir figure ci-contre)

5-1 Cas ou le contact solide-plan incliné est sans frottement.

5-1-1 Faire l'étude du système puis le bilan des forces qui s'exercent sur le solide S_1 à l'équilibre en représentant chaque force sur la figure.

0,75pt

5-1-2 Calculer l'intensité de chaque force.

0,75pt

5-1-3 Calculer la longueur du ressort lorsque la brique est en équilibre

0,5pt

5-2 Cas ou le contact solide-plan incliné est avec frottement Le solide S_1 relié au ressort est maintenant posé sur un plan rugueux. Le ressort est comprimé. Les forces de frottement ont une intensité de $f = 0,96 \text{ N}$.

5-2-1 Représente les forces puis déterminer les intensités de ces forces.

1,5pt

5-2-2 En déduire la diminution de longueur x du ressort

0,5pt

N.B/On se placera jusqu'à la fin de l'exercice dans le cas où le contact solide-plan est sans frottement

5-3 Le solide S_1 est relié par un fil de masse négligeable à une poulie ayant un axe fixe. Le fil passant par la gorge de la poulie est relié à un solide S_2 de volume V et de densité d . Le solide S_2 est complètement immergé dans un liquide ayant une densité d' par rapport à l'eau.

On réalise l'équilibre des solides S_1 et S_2 comme le décrit la figure ci-dessous.

5-3-1 En prenant comme système le solide S_2 exprimer à l'équilibre la tension du fil en fonction de ρ_{eau} , g , V , d et d' .

0,75pt

5-3-2 En prenant comme système le solide S_1 , exprimer la masse m_1 en fonction k , x , α , ρ_{eau} , g , V , d et d'

0,75pt

5-3-3 Déterminer la masse m_1 sachant que l'allongement obtenu est $x = 0,5 \text{ cm}$.

0,5pt

quel serait

