



CHIMIE (8 points)

Exercice 1 : (4,5 points)

Parmi les produits de l'oxydation ménagée d'un alcool (A) de formule brute C_3H_8O , on obtient un composé (B) qui rosit le réactif de Schiff.

- 1) a- Préciser la fonction chimique du composé (B).
 b- Déduire la classe de l'alcool (A) et donner sa formule semi-développée et son nom.
 c- Donner la formule semi-développée et le nom du composé (B).
- 2) L'action d'un composé (C) de formule brute $C_4H_8O_2$ sur l'eau conduit à la formation de l'alcool (A) et un autre produit (D) dont la dissolution dans l'eau donne une solution à caractère acide.
 a- Donner le nom de la réaction qui se produit entre (C) et l'eau.
 b- Préciser la fonction chimique de chacun des composés (C) et (D).
 c- Donner la formule brute du composé (D), sa formule semi-développée ainsi que son nom.
- 3) Ecrire les équations chimiques qui traduisent les réactions qui se sont produites lorsqu'on a introduit :
 a- le composé (C) dans l'eau ;
 b- le composé (D) dans l'eau.

Exercice 2 : (3,5 points)

On dispose de trois solutions aqueuses (S_1), (S_2) et (S_3). La mesure de leurs pH donne respectivement :

$$pH_1 = 4 \qquad pH_2 = 11,4 \qquad pH_3 = 7$$

- 1) a- L'une des solutions est une solution d'amine. Laquelle ? Justifier.
 b- La masse molaire de l'amine en question, de formule générale $C_nH_{2n+3}N$, est $M = 45 \text{ g.mol}^{-1}$.
 Montrer que sa formule brute est C_2H_7N .
 c- Ecrire les formules semi-développées possibles de cette amine.
- 2) L'une des deux autres solutions contient l'acide méthanoïque CH_2O_2 . Laquelle ? Ecrire la formule semi-développée de cet acide.
- 3) Dans chacune des deux solutions, autres que celle contenant l'amine, on introduit du zinc en poudre. Décrire, s'il y a lieu, la réaction chimique qui se produit dans chaque solution.

Données :

- La masse molaire atomique de l'hydrogène : $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.
 La masse molaire atomique du carbone : $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$.
 La masse molaire atomique de l'azote : $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 : (6,5 points)

Un pendule élastique est constitué d'un ressort (R) de masse négligeable et de raideur K et d'un palet (P) de masse $m = 64 \text{ g}$ reposant sur un banc à coussin d'air horizontal.

Lorsque l'ensemble est à l'équilibre, le centre de gravité G du palet coïncide avec l'origine O d'un axe $x'x$ orienté comme l'indique la figure 1 :

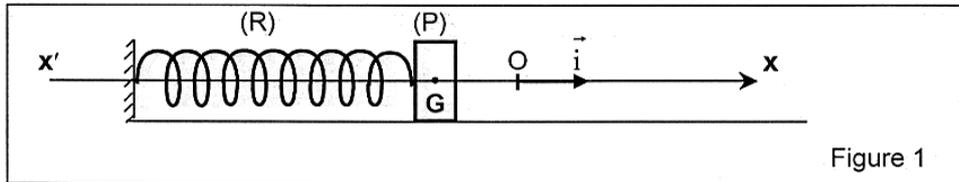


Figure 1

On écarte (P) de sa position d'équilibre, puis on le lâche sans vitesse à un instant choisi comme origine des dates ($t = 0$). G prend alors un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation horaire :

$$x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi).$$

- 1) L'enregistrement du mouvement de G , à l'aide d'un dispositif approprié, donne la courbe de la figure 2.

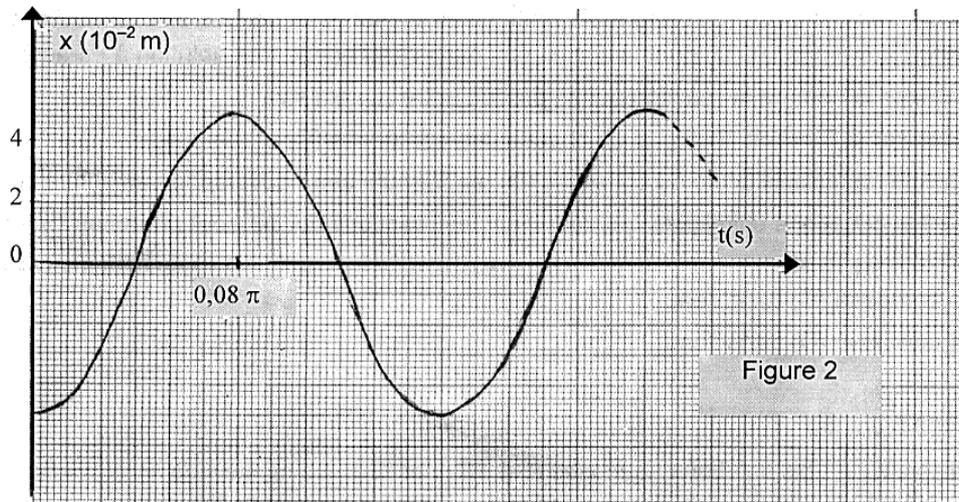


Figure 2

En utilisant la courbe :

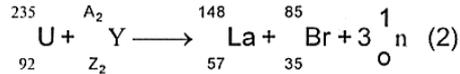
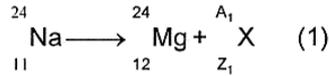
- Ecrire l'équation horaire du mouvement de G , en précisant les valeurs des constantes X_m , ω_0 et φ .
 - Calculer la raideur K du ressort.
 - Préciser le signe de la vitesse de G , tout juste après l'abandon du pendule à lui-même.
- 2) A l'aide d'un autre dispositif, on mesure les valeurs V_1 et V_2 de la vitesse de G respectivement en deux positions M_1 d'abscisse $x_1 = 0$ et M_2 d'abscisse $x_2 = 3.10^{-2} \text{ m}$. On trouve :
- $$V_1 = 0,625 \text{ m.s}^{-1}$$
- $$V_2 = 0,500 \text{ m.s}^{-1}$$
- Calculer l'énergie cinétique du palet aux deux positions M_1 et M_2 .
 - En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, retrouver la valeur de la raideur K du ressort.

- 3) a- A une date t quelconque, l'abscisse du centre de gravité G du palet est x et sa vitesse est V . Exprimer en fonction de x et V , l'énergie mécanique E du système formé par le ressort et le palet.

b- Calculer la valeur de E pour $x = x_1$ et déduire la vitesse de G pour $x = x_3 = 5 \cdot 10^{-2}$ m.

Exercice 2 : (5,5 points)

On considère les équations des réactions nucléaires suivantes :



- 1) En précisant les lois utilisées, réécrire ces équations en remplaçant Z_1 , A_1 , Z_2 et A_2 par leurs valeurs.
- 2) Identifier les particules X et Y.
- 3) Parmi ces réactions, préciser celle(s) qui est (sont) spontanée(s) et celle(s) qui est (sont) provoquée(s).

- 4) La transformation d'un noyau de sodium ${}_{11}^{24}\text{Na}$ en un noyau de magnésium ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ s'accompagne

d'une libération d'énergie $\Delta E = 8,22 \cdot 10^{-19}$ J.

a- Préciser l'origine de cette énergie .

b- Calculer la perte de masse correspondante.

On donne la célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- 5) La période radioactive du sodium 24 est $T = 15$ heures.

a- Définir la période radioactive d'un élément radioactif.

b- On dispose d'une masse $m_0 = 8 \cdot 10^{-3}$ g de sodium ${}_{11}^{24}\text{Na}$. Quelle masse de ce nucléide

restera-t-il après 45 heures ?