

Science Physique

Baccalauréat Scientifique

Session de 2003

Série E

CHIMIE

EXERCICE 1

4 points

On fait réagir 0,46 g de sodium pur avec 100mL d'éthanol absolu. On admettra que la réaction s'effectue sans variation sensible de volume.

1. Écrire l'équation bilan de la réaction entre le sodium et l'éthanol
2. Calculer la concentration de la solution alcoolique d'éthanolate de sodium ainsi préparée
3. Avec beaucoup de précaution, on ajoute la solution d'éthanolate à de l'eau distillée afin d'obtenir 500mL de solution qu'on note S.
 - Écrire l'équation de la réaction accompagnant cette dissolution
 - Pourquoi faut-il procéder avec précaution?
 - Calculer le pH de la solution S.
4. On fait à présent réagir 0,46 g de sodium pur avec 500cm³ d'eau distillée
 - Écrire l'équation de la réaction
 - Calculer le pH de la solution ainsi préparée.

EXERCICE 2

4 points

On possède cinq flacons notés A, B, C, D et E contenant des produits tous différents. On ne connaît pas le nom des cinq produits, mais on sait que chaque produit est un corps pur et sa molécule ne contient que trois atomes de carbone, des atomes d'hydrogène, des atomes d'oxygène,

- la chaîne carbonée ne comporte pas de liaison multiple,
 - parmi ces cinq produits, il y a deux alcools
1. On réalise une oxydation ménagée des produits A et B par le dichromate de potassium en milieu acide et on obtient les résultats suivants : A conduit à C ou D, alors que B conduit uniquement à E. Cette expérience est-elle suffisante pour reconnaître les cinq produits A, B, C, D et E ? Justifier votre réponse.
 2. Pour préciser les résultats précédents, on utilise du nitrate d'argent ammoniacal. On constate que C s'est oxydé. Décrire l'expérience.
 3. Identifier les cinq produits ; donner leur nom et leur formule semi développée. Écrire, en justifiant les coefficients, l'équation de la réaction d'oxydoréduction, par le bichromate de potassium en milieu acide du produit B.
Le couple oxydant réducteur mis en jeu dans le bichromate de potassium est $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$
 4. On fait réagir ensuite le produit A, avec le produit D
 - Écrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi développées,
 - Donner rapidement les principales caractéristiques de cette réaction

PHYSIQUE

Exercice 3

4 points

On étudie dans un repère (O, x, y, z) tel que Ox et Oy définissent un plan horizontal, Oz est vertical et orienté vers le haut, le mouvement d'un solide soumis à la seule action de la pesanteur. On ne tiendra pas compte de la poussée d'Archimède et de la résistance de l'air. Le solide S est un ballon de football dont la masse est 670g

1. Le ballon étant au repos au point O , on lui communique une vitesse v de composantes dans (O, x, y, z) : $(12, 0, 6)$. Donner l'expression de l'énergie cinétique du ballon, puis calculer sa valeur
2. Ecrire l'expression de l'énergie mécanique du système (Ballon, Terre). Prendre pour niveau de référence pour les énergies potentielles de pesanteur, le plan (O, x, y) .
3. Montrer que le mouvement du ballon est plan et donner l'équation de sa trajectoire dans le repère (O, x, y, z) .
4. Quel sont les coordonnées du sommet de la trajectoire ?
5. Donner les coordonnées du point M où retombe le ballon.
6. Donner les composantes du vecteur vitesse du ballon avant qu'il touche le sol?

EXERCICE 4

4 points

A.

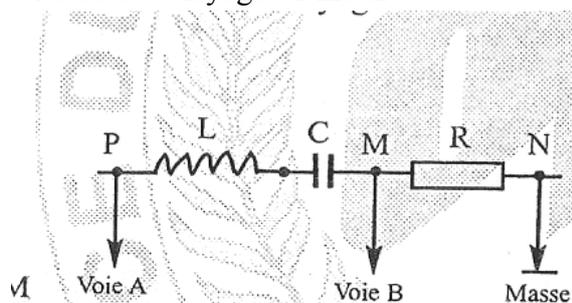
Une onde de longueur d'onde 3 cm se propage à la célérité $3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

1. Quelle est la fréquence de vibration ?
2. Quel est le déphasage entre deux points du milieu de propagation d'abscisses respectives x_1 et x_2 , si la distance $x_2 - x_1$ est : $4,5\text{ cm}$; 18 cm ; $2,25\text{ cm}$? Dans quel cas ces points vibrent-ils en phase?

B.

La figure 1 ci-dessous représente un dipôle RLC série, alimenté par la tension $u = U_m \cos \omega t$ (volts). On obtient l'oscillogramme de la figure 2 avec les réglages suivants pour l'oscilloscope :

- Sensibilité verticale : 2 V/div . pour les deux voies
- Vitesse de balayage : 1 ms/div



$R = 10\Omega$ et $L = 0,10\text{H}$

Figure 1

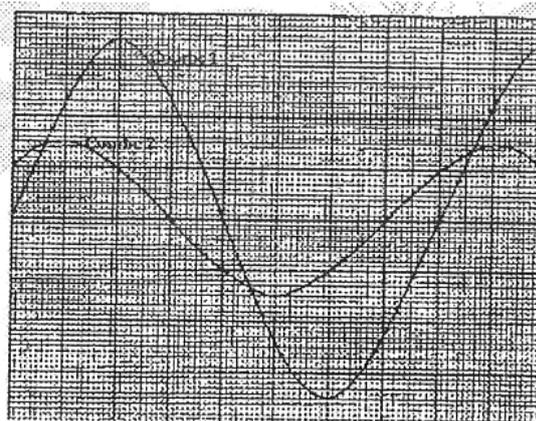


Figure 2

1. Quel est le signal représenté par la courbe 1? Justifier votre réponse.
2. En utilisant cette figure, déterminer :
 - la fréquence de la tension d'alimentation
 - son déphasage par rapport à l'intensité,
 - les valeurs maximales U_m et I_m de la tension et de l'intensité du courant.
3. Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.
4.
 - a. Est-il possible, sans modifier le réglage de l'oscilloscope d'obtenir la superposition des deux

sinusoïdes en modifiant la capacité du condensateur ?

b. Quelle valeur faut-il donner à C' pour obtenir ce résultat ?

EXERCICE V :

4 points

1.

- Comment peut-on mettre en évidence la radioactivité d'un corps (par quelle méthode et à l'aide de quel appareil ou dispositif)?
- Citer deux applications techniques de la radioactivité.

2.

- Le polonium 210 est un émetteur α . Ecrire la réaction nucléaire correspondante
- Quel est, en MeV, l'énergie libérée par la désintégration d'un gramme de polonium 210 ?
- Si les particules α emportent les quatre cinquième de cette énergie, et si on admet qu'elles sont non relativistes, quelle est leur vitesse en $m.s^{-1}$

On donne

- Extrait de la classification périodique :

$_{81}Ti$	$_{82}Pb$	$_{83}Bi$	$_{84}Po$	$_{85}At$	$_{86}Rn$
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- Masses de quelques noyaux : $m(Po) = 210,00212 u$; $m(Pb) = 205,99351u$; $m(He) = 4,0028028u$.
- Unité de masse atomique $u = 1,66054 \times 10^{-27} kg = 931,5 MeV/c^2$
- Charge d'un électron $1,6 \times 10^{-19} C$
- Nombre d'Avogadro $N_0 = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$
- Célérité de la lumière dans le vide: $c = 3 \times 10^8 m/s$

3.

- Qu'appelle-t-on période radioactive d'un nucléide ?
- La période radioactive du carbone 14 est $T = 5568$ ans. Si à la date $t = 0$, un échantillon possède 106 nucléides de carbone 14, quel sera leur nombre aux dates : T ; $2T$; $3T$; $4T$?
- Avec ces valeurs, tracer la courbe de $N = f(t)$, représentant les variations du nombre de nucléides l'échantillon.