BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL – MADAGASCAR

Série : **D - SESSION 2009**

Epreuve de : **Sciences Physiques**

Durée : **3 heures 15 minutes**

CHIMIE ORGANIQUE (3pts)

1) Un alcool A de formule $C_nH_{2n+1}OH$ est obtenu par hydratation d'un alcène B de formule C_nH_{2n}. L'analyse quantitative de A montre qu'il contient 26,7 % en masse d'oxygène.

Après avoir précisé la formule brute de A et de B, donner leurs formules semi développés et leurs noms.

2) L'hydratation de l'ester $C_5H_{10}O_2$ donne de l'acide éthanoïque et du propan-2-ol.

a- Ecrire l'équation de la réaction à partir de la formule semi- developpés de l'ester.

b- La solution contient initialement 4,6g d'ester. Le rendement de la réaction étant 40%, déterminer la composition molaire de la solution finale.

On donne les masses moléculaires :
$M(O) = 16g.mol^{-1}$ $M(H) = 1g.mol^{-1}$ $M(C) = 12g.mol^{-1}$

CHIMMIE GENERALE (3pts)

La température des liquides est 25°C

On neutralise $10cm^3$ d'une solution de l'éthylamine $C_2H_5NH_2$ par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $10^{-1}mol.l^{-1}$. Il a fallu $8,3cm^3$ d'acide pour atteindre le point d'équilibre. On a remarqué les points suivants :

V_A	0	4,15	8,3
pH	11,8	10,8	6,6

1- Donner l'équation de la réaction acide base et le pK_A du couple $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$

2- Calculer la concentration de la solution basique

3- Pour $V_A = 0$, calculer les concentration des espèces chimique présentes dans la solution.

PHYSIQUE NUCLEAIRE (2pts)

L'isotope 210 du Polonium Po (Z = 84) est un élément radioactif du type α.

1) Ecrire l'équation de désintégration produite en précisant les lois utilisées.

2) La période du Polonium $^{210}_{84}Po$ est T = 138 jours. A l'instant t = 0, on considère un échantillon de masse $m_0 = 42\ g$ de Polonium 210.

a- Calculer l'activité A_0 à l'instant t = 0 du $^{210}_{84}Po$ de cet échantillon

b- A l'instant t_1, l'activité sera $A_1 = \frac{A_0}{10}$. Calculer t_1.

Voici un extrait du tableau périodique des éléments :

$_{81}Tl$	$_{82}Pb$	$_{83}Bi$	$_{84}Po$	$_{85}At$	$_{86}Ra$	$_{87}Fr$

La masse molaire du Polonium $M = 210 g.mol^{-1}$

Le nombre d'Avogadro : $N = 6 . 10^{23}\ mol^{-1}$

$\ln 10 = 2,302$; $\ln 2 = 0,693$.

ELECTROMAGNETISME (4pts)

A) Une particule α passe à travers une électrode Po avec une vitesse $\vec{v_0}$ négligeable. Elle est accélérée entre P_0 et une seconde électron P_1. Elle traverse P_1 avec une vitesse $\vec{v_1}$ (voir le figure ci-dessous)

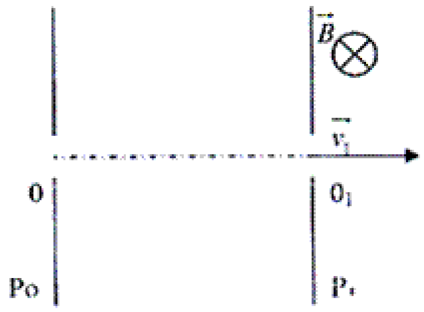
1) Calculer la différence de potentiel $U_{P_0 P_1} = V_{P_0} - V_{P_1}$ entre P_0 et P_1 sachant que $v_1 = 10^5 \, m.s^{-1}$.

2) Après passage à travers P_1, la particule α ayant la vitesse $\vec{v_1}$ entre dans une région où règne un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme perpendiculaire à $\vec{v_1}$ et orienté comme l'indique la figure ci-dessous.

Déterminer le rayon du cercle décrit par la période α sachant que le champ magnétique B = 0,01 T .

On donne :

$\alpha = He^{2+}$ $\qquad q = +2e = +3{,}2.10^{-19}$ C $\qquad m_{He} = 6{,}64.10^{-27}$ kg



B) Alimentée sous une tension continue U = 12 V, une bobine de résistance R et d'inductance L est parcourue par un courant d'intensité I = 0,30 A. Alimentée sous une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace U = 12 V et de fréquence 50 Hz, de cette bobine est parcourue par un courant d'intensité efficace I = 0,073 A.

1) Calculer la valeur de la résistance R et l'inductible L de la bobine.

2) Cette bobine est montée en serie avec un condensateur de capacité C, l'ensemble est alimenté sous la tension alternative U = 12 V, f = 50 Hz .

Calculer la valeur de la capacité C pour que l'intensité efficace soit maximale.

OPTIQUE GEPMETRIQUE (2pts)

On accole une lentille mince convergente L_1 de centre O_1 et de distance focale $f_1' = 20\ cm$ à une deuxième lentille mince L_2 de centre O_2 et de distance focale f_2' . On obtient ainsi un système mince L de centre O et de vergence $C = +15\ \delta$.

1) Calculer la distance focale f_2' de la lentille L_2 .

2) Les deux lentilles ne sont plus accolées. L_2 est plantée derrière L_1 ; un objet AB est placé à 40 cm de L_1 (AB est devant L_1).

a- Calculer la distance O_1O_2 entre L_1 et L_2 pour que le système donne finalement une image A'B' réelle droite et de même grandeur que l'objet AB.

b- Calculer la distance AA' entre l'image et objet.

PROBLEME DE MECANIQUE (6pts)

On prend pour l'intensité de pesanteur $g = 10\,m.s^{-2}$.

Parti A :

Une bille de masse m = 50g, assimilable à un point matériel, est abandonnée sans vitesse initiale en un point A d'une gouttière ABCD. Cette gouttière est constituée :

- d'un tronçon rectiligne AB incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport au plan horizontale et de longueur AB = 1,6 m.

- d'un tronçon horizontal BC.

- D'un tronçon circulaire CD de centre O et de rayon $r = 60$ cm et telle (OC) est perpendiculaire à (BC) (voir figure 1).

- A, B, C appartiennent à un même plan vertical (P).

La force de frottement $\vec{f}$ qui s'applique sue la bille ne s'exerce qu'entre B et C ; $\vec{f}$ est colinéaire et de sens contraire à la vitesse de la bille ; son intensité est $f = 0{,}4$ N.

1) Après avoir calculer la vitesse de la bille en B, déterminer la longueur BC pour qu'elle arrive en C avec une vitesse nulle.

2) La bille part du point C avec une vitesse pratique ment nulle et aborde le tronçon circulaire CD. La position de la bille, e un point M de CD, est repérée par l'angle $\theta = \left(\overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OM}\right)$.

a- Exprimer en de fonction de m, g et θ l'intensité de la réaction $\vec{R}$ de la gouttière sur la bille au point M.

b- Sachant que la bille quitte la gouttière au point E tel que $\theta_1 = \left(\overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OE}\right)$?

Calculer la valeur de θ_1.

Partie B :

La bille est maintenant fixée en un point H sur la périphérique d'un disque plein homogène, de centre O, de rayon R et de masse M = 3 m (m étant la masse de la bille). Le disque peut osciller sans frottement autour d'un axe (Δ) horizontal. L'axe (Δ) est perpendiculaire au plan du disque et passe par le point O'. Les points O', O et H sont alignés suivant un diamètre (voir figure 2). On pose $OO' = \frac{R}{2}$.

1) Démontrer que la distance a = OG' de l'axe de rotation (Δ) au point G d'inertie du système {disque + bille} est $a = \frac{3R}{4}$ et que le moment d'inertie du système par rapport à l'axe (Δ) est $J_\Delta = \frac{9}{2} m R^2$.

2) On écarte le système {disque + bille} d'un angle faible θ_0 par rapport à sa position d'équilibre stable. Puis, on l'abandonne sans vitesse initiale à l'instant t = 0s.

Après avoir établir l'équation différentielle du mouvement du système {disque + bille}, calculer sa période T.

On

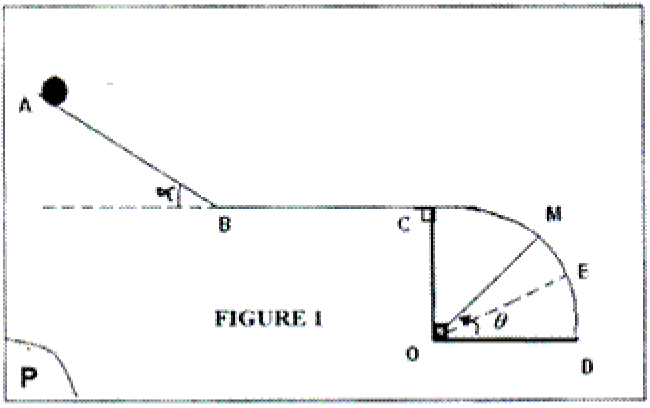


FIGURE 1

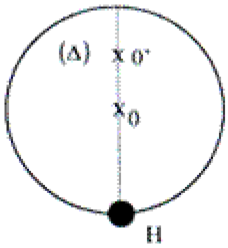


FIGURE 2

donne : R = 20 cm.