

D

Série : D

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 03 heures 15 minutes

Code matière : 011

Coefficient : 4

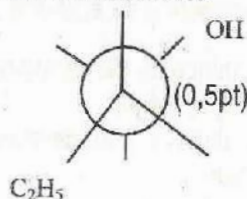
NB : - Les CINQ (05) exercices et le problème sont obligatoires.
- Machine à calculer scientifique NON programmable autorisée

CHIMIE ORGANIQUE

(3 points)

1°) On considère la molécule de pentan-2-ol.

- a- Donner la représentation en perspective des deux énantiomères de cette molécule. (0,5pt)
b- Compléter la représentation de Newman de la molécule, donnée ci-contre.



2°) Un ester E a pour masse molaire moléculaire $M = 130 \text{ g.mol}^{-1}$.

Il est obtenu à partir d'une réaction entre une solution d'acide propanoïque et un alcool A non oxydable par oxydation ménagée.

- a- Donner les formules semi-développées et les noms de l'alcool A et de l'ester E. (1pt)
b- Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'alcool A et l'acide propanoïque. (1pt)

CHIMIE GÉNÉRALE

(3 points)

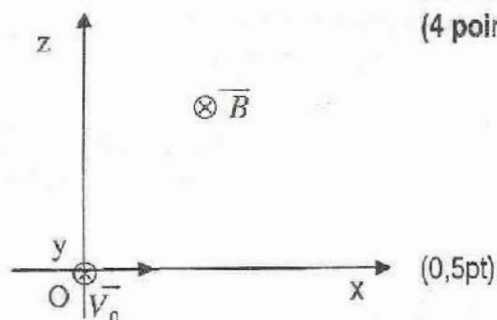
Une solution aqueuse d'acide benzoïque, de concentration molaire $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ a un pH égal à 2,61 à 25°C .

- 1) Montrer que l'acide benzoïque est un acide faible. (0,5pt)
2) a- Déterminer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques (autres que l'eau) présentes dans la solution. (1pt)
b- En déduire le pK_A du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$. (0,5pt)
3) On verse, dans 50 ml de cette solution acide, une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $0,125 \text{ mol.l}^{-1}$.
a- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit. (0,5pt)
b- Calculer le volume de la solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour obtenir l'équivalence. (0,5pt)

ELECTROMAGNÉTISME

(4 points)

A- Un proton, animé de la vitesse $\vec{V}_0$, parallèle à l'axe $\vec{Ox}$, pénètre en O dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, parallèle à l'axe $\vec{Oy}$.



- 1) Dessiner la trajectoire du proton, pour $x > 0$. On justifiera la forme et la position de celle-ci. (0,5pt)
2) Calculer le rayon de cette trajectoire. (0,5pt)
3) Calculer l'abscisse x_1 de la position M_1 de la particule, à laquelle le vecteur vitesse $\vec{V}_1$ forme avec $\vec{Ox}$ un angle égal à 45° . (1pt)

On donne :

- vitesse du proton en O: $V_0 = 2.10^5 \text{ m.s}^{-1}$.
- intensité du champ magnétique : $B = 4.10^{-2} \text{ T}$.
- masse du proton : $m = 1,7.10^{-27} \text{ kg}$.
- charge électrique d'un proton : $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

B- Une prise maintient entre ses bornes une tension $u(t) = 100\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ (V).

1) On branche entre les bornes de la prise un conducteur ohmique de résistance R.

L'intensité efficace du courant qui traverse R est alors 5 A. Calculer R.

(0,5 pt)

2) On branche maintenant en série entre les bornes de la prise un condensateur

de capacité C réglable, une bobine d'inductance $L = 0,1$ H et de résistance $r = 20 \Omega$.

a- On donne à la capacité C la valeur $C_1 = 270 \mu F$. Calculer l'impédance du circuit.

(1 pt)

b- Pour quelle valeur C_2 de la capacité C, le circuit est-il en résonance d'intensité ?

(0,5pt)

OPTIQUE

(2 points)

Les trois questions sont indépendantes.

1) On accole une lentille mince L_1 , de distance focale $f'_1 = 4 \text{ cm}$, à une lentille mince L_2 , de vergence

- 20 δ (dioptries).

Quelle est la vergence du système optique $\{L_1, L_2\}$ obtenu ?

(0,25 pt)

2) Une autre lentille mince L_3 , de centre optique O, donne d'un objet AB, une image A'B' droite et 3 fois plus grande que l'objet.

L'objet AB se trouve dans un plan de front, le point A étant sur l'axe principal.

Déterminer, par calculs :

a- la position de l'objet AB,

(0,5 pt)

b- la distance focale f'_3 de cette lentille L_3 .

(0,5 pt)

On donne : $\overline{OA'} = -12 \text{ cm}$.

3) On considère une quatrième lentille L_4 , de distance focale $f'_4 = -15 \text{ cm}$.

Construire l'image C'D' d'un objet CD de hauteur 1,5 cm se trouvant à 20 cm devant

la lentille L_4 (C étant sur l'axe principal et D au-dessus de C)

(0,75 pt)

- Prendre la hauteur de l'objet en grandeur réelle.

- Utiliser une échelle de $\frac{1}{5}$ sur l'axe principal.

PHYSIQUE NUCLEAIRE

(2 points)

1) Les noyaux de radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ se désintègrent en donnant un rayonnement α et un noyau fils Y.

a- Ecrire l'équation de désintégration du radium, en utilisant le tableau ci-dessous.

(0,5 pt)

b- Calculer, en MeV, l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau de radium 226.

(1 pt)

2) Le nucléide radon 222 est radioactif. Sa période de désintégration est $T = 3,825 \text{ j}$.

Calculer la constante radioactive.

(0,5 pt)

On donne :

$^{206}_{82}\text{Pb}$	$^{210}_{84}\text{Po}$	$^{222}_{86}\text{Rn}$	$^{226}_{88}\text{Ra}$
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

$$m_p = 1,007276 \text{ u}$$

$$m_n = 1,008665 \text{ u}$$

$$m(^{226}_{88}\text{Ra}) = 225,9771 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2}$$

PROBLEME DE PHYSIQUE**(6points)**On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

A – Une bille de masse m , supposée ponctuelle, est en mouvement à l'intérieur d'une demi-sphère de centre I et de rayon r . Elle part du point O avec une vitesse $\vec{v}_0$ et sa trajectoire est située dans un plan vertical. On néglige les frottements (voir figure 1).

En un point M quelconque, sa position est repérée par l'angle $\theta = (\overline{IO}, \overline{IM})$ 1 – Exprimer en fonction de v_0 , r et θ sa vitesse en M .

(1 pt)

2 – Déterminer la réaction R exercée par la sphère sur la bille et en déduire la valeur minimale de v_0 , pour que la bille quitte la piste au sommet S de la demi-sphère.

(1,5 pt)

On donne $r = 32 \text{ cm}$.

B – On considère un cylindre de centre O , de rayon $r = 4 \text{ cm}$, de masse $m_1 = 100 \text{ g}$ pouvant tourner autour d'un axe (Δ) fixe, horizontal. Une tige homogène AB , de longueur $l = 50 \text{ cm}$, de masse $m_2 = 60 \text{ g}$, de milieu O , est fixée sur un diamètre. Un fil inextensible et de masse négligeable est enroulé sur le cylindre. L'autre extrémité du fil supporte un corps C de masse $M = 160 \text{ g}$ (voir figure 2).

1) Calculer :

a- Le moment d'inertie J_1 du cylindre par rapport à son axe de révolution.

(0,75 pt)

b- Le moment d'inertie J_2 de la tige par rapport à l'axe (Δ) .

(0,75 pt)

2) A l'instant $t = 0$, on abandonne le corps C sans vitesse initiale.a- Exprimer l'accélération de C en fonction de sa masse M , g , J_1 , J_2 et r . Faire l'application numérique.

(1,5 pt)

b- En déduire l'accélération angulaire du cylindre.

(0,5 pt)

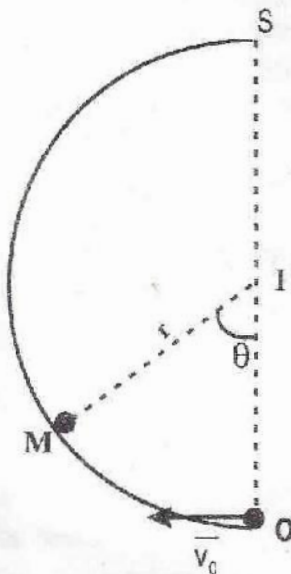


Figure 1

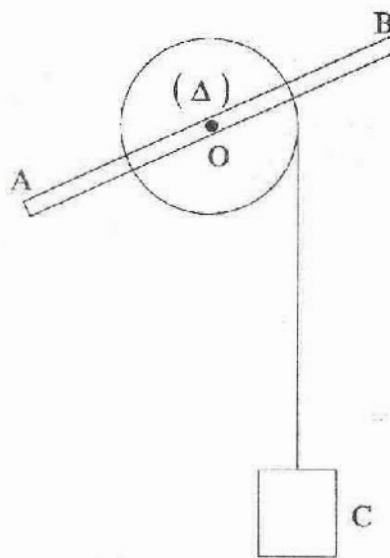


Figure 2