epreuvesexamens.com

UNIVERSITE Joseph KI-ZERBO
Office du Baccalauréat

Série D

Année 2021
Session Normale
Epreuve du 1er tour
Durée : 4 heures
Coefficient : 5

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

- ***Les calculatrices scientifiques non programmables sont autorisées.***
- ***Les téléphones portables sont strictement interdits.***

Ce sujet comporte quatre (04) pages

CHIMIE (08 points)

Exercice 1 (04 points)

On dispose de trois solutions aqueuses de même concentration molaire volumique Ca.
- Solution d'acide chlorhydrique ;
- Solution d'acide éthanoïque ;
- Solution d'acide monochloéthanoïque.

Afin d'identifier ces trois solutions contenues dans trois flacons sans étiquette qu'on différencie par les lettres A, B et C, on procède aux expériences suivantes :

1) On verse dans $20\ mL$ de chacune des solutions, une solution aqueuse de nitrate d'argent en excès. Avec la solution du flacon B, on observe la formation d'un précipité blanc de chlorure d'argent ($AgCl$). Ce précipité lavé et séché, a une masse $m = 28{,}7\ mg$.
   a) Ecrire l'équation bilan de la réaction de formation de ce précipité. (**0,25 point**)
   b) Identifier le contenu du flacon B. (**0,25 point**)
   c) Calculer la concentration Ca. **(0,5 point)**
2) On mesure à 25°C le pH des deux autres solutions et on trouve respectivement les valeurs suivantes : 2,5 pour A et 3,4 pour C.
   Identifier le contenu de chacun des flacons A et C. Justifier. **(0,75 point)**
3) Dans la suite on prendra $Ca = 10^{-2} mol/L$.
   a) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution d'acide éthanoïque.
   En déduire le pKa du couple $acide\ éthanoïque/ion\ éthanoate$. **(1,25 point)**
   b) On ajoute à 20 cm^3 de chacune des solutions une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2.10^{-2} mol/L$ jusqu'à l'équivalence acido-basique.
      - La valeur du pH à l'équivalence de l'un des mélanges est prévisible. Lequel ? **(0,25 point)**
      - Donner la valeur de ce pH. **(0,25 point)**
      - Calculer le volume de la solution d'hydroxyde versé à l'équivalence acido-basique. **(0,25 point)**
   c) Quel volume d'hydroxyde de sodium doit-on verser dans 25 cm^3 de la solution d'acide éthanoïque pour obtenir une solution de $pH = 4{,}8$? **(0,25 point)**

Données : Masses atomiques molaires en g/mol :

$C : 12$; $H : 1$; $O : 16$; $Cl : 35{,}5$; $Ag : 108$

epreuvesexamens.com

Exercice 2 (04 points)

Un corps A ne contenant ni cycle, ni liaison multiple entre les atomes de carbone, a pour formule brute C_4H_8O.

1) Quelles sont les fonctions chimiques possibles de A ? **(0,25 point)**

2) Afin de déterminer la nature du corps A, on réalise les tests suivants résumés dans le tableau ci-dessous :

Réactif + Corps A	Résultat
2,4-DNPH + A	Précipité jaune
Liqueur de Fehling + A	Précipité rouge brique

A l'aide des tests résumés dans le tableau,

a) Déduire la fonction chimique du corps A. **(0,25 point)**

b) Ecrire son groupe fonctionnel. **(0,25 point)**

3) A est le produit de l'oxydation ménagée d'un corps C. Le corps C est obtenu en très faible quantité, à côté d'un corps D majoritaire, lors de l'hydratation d'un alcène B qui possède quatre (04) atomes de carbone et un squelette carboné ramifié.

a) Justifier que l'alcène B est dissymétrique. **(0,25 point)**

b) Donner la formule semi-développée de B. **(0,25 point)**

c) Donner les formules semi-développées et les noms des composés C et D. **(0,5 point)**

d) En déduire la formule semi-développée et le nom du composé A. **(0,5 point)**

4) Ecrire l'équation-bilan de l'oxydation ménagée de C par le permanganate de potassium $(K^+ + M_nO_4^-)$ en milieu acide. On rappelle que l'ion $M_nO_4^-$ est réduit en ion M_n^{2+}. **(0,5 point)**

5) On fait réagir 0,6 mole de D et 0,6 mole d'acide éthanoïque en présence de d'acide sulfurique.

a) Comment appelle-t-on une telle réaction ? **(0,25 point)**
Donner ses caractéristiques. **(0,5 point)**

b) Lorsque l'équilibre chimique est atteint, on remarque qu'il reste $0{,}57\ mol$ d'acide. Calculer le rendement de la réaction. **(0,25 point)**
Ce résultat est-il en accord avec la classe de D ? Justifier votre réponse. **(0,25 point)**

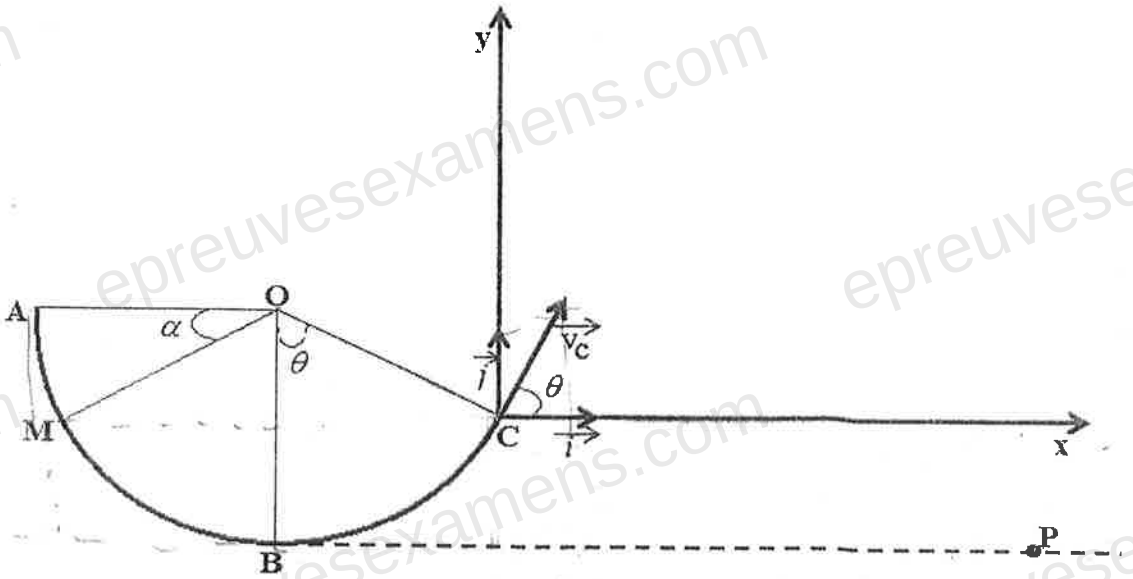
On rappelle que le rendement de la réaction est de 0,67 avec un alcool primaire, 0,60 avec un alcool secondaire et 0,05 avec un alcool tertiaire pour des mélanges équimolaires.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (04 points)

Un solide S assimilable à un point matériel de masse $m = 100\ g$ peut se déplacer à l'intérieur d'une glissière circulaire ABC de centre O et de rayon $r = 1\ m$. On lance le solide à partir du point A avec une vitesse $\vec{v_0}$ de telle sorte que le mouvement ait lieu dans le plan vertical ***(voir figure)***.

epreuvesexamens.com



I – On néglige les frottements sur la glissière.

1) Exprimer la vitesse v_M du solide au point M en fonction de v_o, g, r et α. Calculer sa valeur. **(0,75 point)**

2) Exprimer la valeur de la réaction $\vec{R}$ de la piste sur le solide en fonction de m, v_o, g, r et α; avec $\alpha = (\widehat{\overrightarrow{OA}\,;\,\overrightarrow{OM}})$. **(0,5 point)**

3) Calculer la valeur de la vitesse $\vec{v}_B$ du solide au point B. **(0,5 point)**

4) Le solide S quitte la glissière au point C repéré par l'angle θ avec la vitesse $\vec{v}_C$. $\theta = (\widehat{\overrightarrow{OB}\,;\,\overrightarrow{OC}}) = 60°$.

a) Exprimer la vitesse V_C du solide au point C en fonction de θ, v_B, g et r. **(0,5 point)**

b) Etablir dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, l'équation de la trajectoire du solide S au-delà de C. Faire l'application numérique. **(0,75 point)**

c) Le point de chute P du solide S est situé dans le plan horizontal passant par le point B. Déterminer les coordonnées du point P. **(0,5 point)**

II) En réalité, le solide S, arrive au point B avec une vitesse $v_B = 4m/s$. La glissière exerce donc sur le solide des forces de frottement équivalentes à une force constante $\vec{f}$ opposée à la vitesse.

1) Exprimer en fonction de m, g, r, v_o ; v_B et β, l'intensité de la force de frottement, avec $\beta = l'angle\ (\widehat{\overrightarrow{OA}\,;\,\overrightarrow{OB}})$. **(0,25 point)**

2) Calculer la valeur de f. **(0,25 point)**

Données : $g = 10m/s^2$; $v_o = 2m/s$; $\alpha = 30°$; $\beta = \frac{\pi}{2}$.

Exercice 2 **(04 points)**

On dispose de trois dipôles : un conducteur ohmique de résistance R, un condensateur de capacité C et une bobine de résistance r et d'inductance L. On les monte en série aux bornes d'un générateur de basse fréquence ($G.B.F$) de $N = 50H_z$.

epreuvesexamens.com

1) Schématiser le circuit ainsi constitué et indiquer le branchement de l'oscilloscope de sorte à visualiser sur la voie Y_1 la tension aux bornes du G.B.F et sur la voie Y_2 qualitativement l'intensité du courant dans le circuit. **(0,5 point)**

2) Afin de déterminer les caractéristiques *L*, *C* et *R*, on branche aux bornes du conducteur ohmique un voltmètre V_1, aux bornes du condensateur un voltmètre V_2, aux bornes de la bobine un voltmètre V_3, aux bornes du *G.B.F* un voltmètre V_4 et dans le circuit un ampèremètre. L'ampèremètre affiche la valeur efficace $I = 0{,}5A$. Les voltmètres V_1, V_2, V_3 et V_4 indiquent respectivement $U_1 = 10\ V$; $U_2 = 25{,}13\ V$; $U_3 = 8{,}4\ V$ et $U_4 = 18{,}5\ V$. On donne $r = 5\Omega$.
   a) Déterminer l'impédance *Z* du circuit. **(0,25 point)**
   b) Déterminer les valeurs de *R*, de *L* et de *C*. **(1,25 point)**
   c) Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier la réponse. **(0,75 point)**
   d) Représenter le diagramme de Fresnel en utilisant les impédances sans tenir compte de l'échelle. **(0,5 point)**

3) Exprimer la tension $u_G(t)$ du *G.B.F* en fonction du temps.
   On donne $i(t) = I_m.\cos(\omega t)$. **(0,75 point)**

Exercice 3 (04 points)

I) L'isotope $^{235}_{92}U$, que l'on trouve dans l'uranium naturel est fissile selon la réaction :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{x}X_e + ^{y}_{38}S_r + 2^{1}_{0}n$$

1) Calculer x et y **(0,25point x 2)**

2) L'énergie libérée par la fission d'un noyau d'uranium 235 est 200 MeV.
Déterminer la perte de masse de la réaction, en kg et en u (unité de masse atomique). **(1 point)**

3) Une centrale nucléaire utilisant la fission de l'uranium 235 fournit une puissance électrique de 2,4 MW. Sachant que 20% de l'énergie libérée lors de la fission est transformée en énergie électrique, calculer la masse d'uranium 235 consommée par jour. **(0,5 point)**

II) On mesure au laboratoire l'activité de l'uranium 238 radioactif α. Un échantillon d'uranium 238 de masse $2mg$ émet environ 14800 particules α par minute.

1) a) Rappeler la définition de l'activité d'un échantillon radioactif. **(0,5 point)**
   b) Calculer celle de l'échantillon de l'uranium 238 en Bq **(0,5 point)**

2) Déterminer la période T de l'uranium 238. **(0,5 point)**

3) Au bout de quel temps (ans), la masse disparait-elle de 20% ? **(0,5 point)**

Données : *Célérité de la lumière* $c = 3.10^8 m.s^{-1}$
$1u = \frac{1}{6}.10^{-26} kg$; *1 an = 365 jours.*

Fin