

SUJET2 SERIE D

EXERCICE1

I. CHIMIE

1.1. Soient les composés organiques suivants : méthylbutan-2-one ; butanal ; méthanimide ; anhydride benzoïque ; chlorure de 3-méthylbutanoyle ; éthanoate de méthyle, diméthylamine.

Recopie et complète le tableau suivant :

NOM	Formule semi-développée	Groupe fonctionnel	Fonction chimique

1.2) Tu réalises l'oxydation ménagée du propan-1-ol par une solution acidifiée de permanganate de potassium en défaut. Tu obtiens un composé organique A.

1.2.1) Réponds par vrai ou faux aux propositions suivantes :

- a) Le composé A est une cétone.
- b) le composé A donne un précipité rouge-brique avec la liqueur de Fehling.
- c) le composé A possède un caractère réducteur.
- d) le composé A est un composé carbonylé.

1.2.2) Ecris l'équation bilan :

- a) de l'oxydation ménagée du propan-1-ol par l'ion permanganate.
- b) du test à la liqueur de Fehling en milieu basique du composé A.

1.3) Complète le texte suivant par les mots qui conviennent.

L'éthanoate d'isopropyle est un ester qui peut être obtenu par deux méthodes de préparation :

1.3.1) On peut l'obtenir par estérification directe qui est une réaction....., et.... Dans ce cas les réactifs utilisés sont l'... .. et le

1.3.2) On peut également l'obtenir par qui est une réaction....., et Dans ce cas l'un des réactifs utilisés est un dérivé..... : On peut utiliser le Chlorure d'... ou l'.....

II) PHYSIQUE

PARTIE A

- 1) Définis un amplificateur opérationnel.
- 2) Donne les propriétés d'un amplificateur opérationnel idéal.
- 3) La relation entre la tension de sortie et la tension d'entrée d'un montage est :

$$u_s = -RC \frac{du_e}{dt}$$

3.1) Donne le nom de ce montage ;

3.2) Justifie ta réponse.

3.3) Fais le schéma du montage.

3.4) Retrouve la relation entre la tension de sortie u_s et la tension d'entrée u_e .

PARTIE B

1) Définis la radioactivité ; la fusion et la fission.

2) Lesquelles de ces réactions nucléaires sont :

2.1) spontanées ?

2.2) provoquées ?

3)

3.1) Donne la loi de désintégration radioactive des noyaux.

3.2) Etablis l'expression de la période radioactive en fonction de la constante radioactive λ .

4) Données : $m_p=1,007276u$; $m_n=1,008665u$, $m(Po)=210,0482u$

4.1) Donne la composition du noyau du polonium $^{210}_{84}Po$

4.2) Détermine l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau.

4.3) Dis ce que représente cette énergie pour le noyau.

EXERCICE 2

Lors d'une séance de travaux pratiques un groupe d'élèves de la terminale D reçoit un flacon contenant une solution S_0 . Le professeur de physique-Chimie de la classe demande au groupe d'identifier cette solution afin de l'utiliser dans un dosage acido-basique.

D'abord il procède aux tests suivants :

Test 1 : Le groupe fait tomber quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) dans un échantillon de la solution S_0 . La solution devient Jaune. *car acide / bleu*

Test 2 : Il verse quelques gouttes de nitrate d'argent dans un échantillon de S_0 et observe la formation d'un précipité blanc de chlorure d'argent qui noircit à la lumière. *car précipité blanc de $AgCl$ / CO_3^{2-}*

Ensuite le groupe réalise une série d'expériences :

EXPERIENCE 1 : le groupe prélève $V_0= 5 \text{ mL}$ de solution S_0 , ensuite il la dilue cent(100) fois pour obtenir une solution S_1 de concentration molaire volumique C_1 , de $pH=1$. La liste des matériels nécessaires pour cette opération est comprise dans la liste de matériels suivante :

Matériel mis à la disposition de ton groupe	
Agitateur magnétique	Eprouvettes graduées
Béchers : 100mL ; 200mL	Pipettes : 5mL ; 10mL ; 20mL
Verres à pied	Pissette + eau distillée
Fioles jaugées : 100mL ; 250mL ; 500mL	

EXPERIENCE 2 : Dans un bécher le groupe introduit un volume $V_2= 30\text{cm}^3$ d'une solution aqueuse d'éthylamine de concentration molaire C_2 inconnue dans laquelle il verse progressivement la solution S_1 de concentration C_1 contenue dans une burette. Les résultats du dosage pH-métrique obtenus sont consignés dans tableau ci-dessous .

$V_A(\text{cm}^3)$	0	5	9	15	16	17	18	19	20	21	25	30
pH	11,8	11,2	10,8	10,1	9,9	9,5	6,1	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7

Tu es le rapporteur du groupe. Réponds aux consignes.

1)

- 1.1) Analyse les résultats du test 1 et du test 2
- 1.2) Déduis la nature de la solution S_0
- 2)
 - 2.1) A partir de la liste de matériels, indique la liste des matériels nécessaires au groupe pour préparer la solution S_1 .
 - 2.2 Propose un mode opératoire au groupe, lui permettant de préparer la solution S_1
 - 2.3 S_1 est une solution d'acide fort :
 - 2.3.1) Calcule la concentration molaire volumique C_1 de S_1 .
 - 2.3.2) Déduis la concentration molaire volumique C_0 de S_0 .
- 3)
 - 3.1) Ecris l'équation -bilan de la réaction de dosage.
 - 3.2) Trace la courbe de variation du pH en fonction du volume V_A d'acide versé ($\text{pH}=f(V_A)$).
Echelles : 1 cm pour 2cm^3 et 1 cm pour 1 unité de PH
 - 3.3) Détermine graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E
 - 3.4) Déduis la concentration molaire C_B de la base
 - 3.5) Détermine graphiquement les coordonnées du point de demi- équivalence F
 - 3.6) Donne le nom de la solution obtenue en ce point et préciser ses propriétés
 - 3.7) Déduis le pK_a du couple acide / base $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.
 - 3.8) La solution initiale d'éthylamine ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$) de concentration molaire volumique $C_B=6.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a pour $\text{pH}=11,8$.
 - 3.8.1) Ecris l'équation -bilan de la réaction de l'éthylamine avec l'eau.
 - 3.8.2) Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
 - 3.8.3) Calcule la concentration molaire volumique de chacune des espèces.
 - 3.8.4) retrouve le pK_a du couple acide/base.

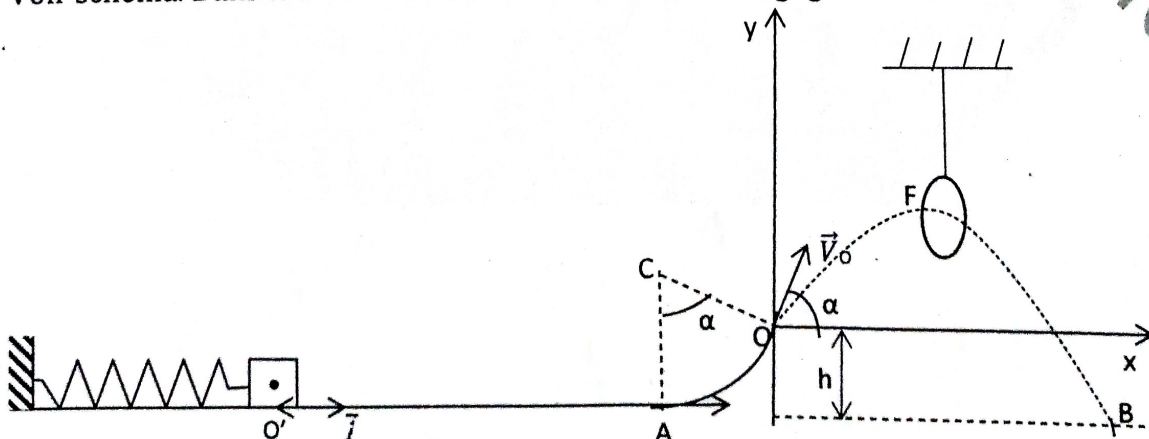
EXERCICE3

Pour vérifier ses acquis en mécanique, un élève de la terminale C décide de résoudre l'exercice suivant :

« Un solide S de masse $m = 0,1\text{kg}$, est fixé à l'extrémité libre d'un ressort horizontal à spires non jointives de raideur $k = 10 \text{ N.m}^{-1}$. Le solide, écarté de sa position d'équilibre avec un allongement X_0 , puis lâché à l'instant $t=0$ sans vitesse initiale, oscille horizontalement sans frottement.

Après quelques oscillations, le solide se sépare du ressort au point O et poursuit sa course sur le trajet $O'AO$. En O il effectue une chute libre en passant par le centre F d'un anneau et tombe au point B . La partie $O'A$ est rectiligne et la partie AO est circulaire de rayon r .

Voir schéma. Dans tout l'exercice les frottements sont négligés»



Donnée : $g=10\text{m/s}^2$; $\alpha=45^\circ$; $x_F=15,7\text{cm}$; $y_F=7,8\text{cm}$, $X_0=30\text{cm}$.

Cependant l'élève n'y arrive pas. Il te sollicite alors pour l'aider. Réponds aux consignes.

1)

1.1) Etablis l'équation différentielle du mouvement du solide.

1.2) L'équation horaire $x(t)$ du mouvement est sous la forme : $x(t) = X_m \cos(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \varphi)$.

1.2.1) Détermine X_m , ω_0 et φ .

1.2.2) Détermine l'expression de :

a) la vitesse instantanée $v(t)$;

b) l'énergie cinétique $E_c(t)$;

c) l'énergie potentielle élastique $E_{pe}(t)$.

1.2.3) Montre que l'énergie mécanique du système se conserve.

2) En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, détermine la vitesse V_A du solide au point A.

3)

3.1) Enonce le théorème de l'énergie cinétique.

3.2) Exprime la vitesse V_0 du solide au point B en fonction de g , r , α et V_A .

4)

4.1) Etablis les équations horaires du mouvement du solide au cours de sa chute libre dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

4.2) Dédus l'équation cartésienne de sa trajectoire.

4.3) Détermine :

4.3.1) la vitesse V_0 du solide au point O pour qu'il passe par le centre F de l'anneau.

4.3.2) le rayon r de la partie circulaire AO du trajet.

4.3.3) les coordonnées du point d'impact B du solide sur le plan horizontal.

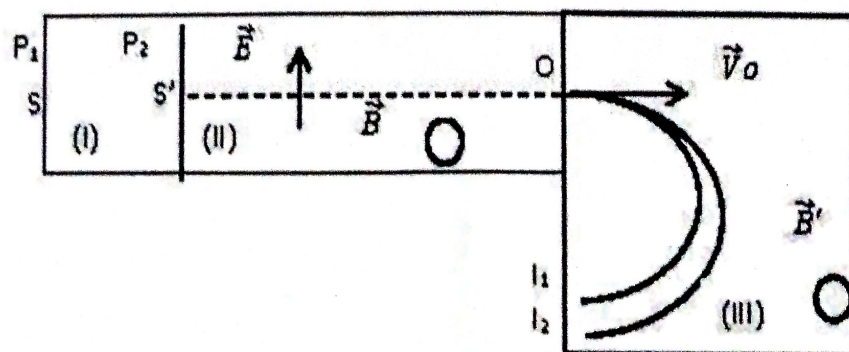
EXERCICE 4

Un spectromètre de masse est constitué par trois chambres (I), (II) et (III). La chambre (II) contient un filtre de vitesse où règnent un champ électrique \vec{E} et un champ magnétique \vec{B} uniformes et orthogonaux.

Les ions de deux isotopes du mercure $^{200}\text{Hg}^{2+}$ et $^{202}\text{Hg}^{2+}$ de masses respectives m_1 et m_2 sont émis d'un point S de la chambre (I) avec une vitesse nulle et sont ensuite accélérés entre les plaques P_1 et P_2 verticales soumises à une tension $U=V_{P1}-V_{P2}$.

Les ions traversent le point S' d'une fente placée sur la plaque P_2 et pénètrent dans la chambre (II). Seuls les ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$ arrivent au point O sans être déviés, avec le vecteur vitesse \vec{v}_0 . Voir figure.

On supprime ensuite le champ \vec{B} dans la zone (II). Au point O les ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$ et $^{202}\text{Hg}^{2+}$ pénètrent dans la chambre (III), dans un champ magnétique \vec{B}' uniforme où ils sont déviés vers une plaque sensible. Les poids des ions sont négligés.



Données : $m_1=3,34 \cdot 10^{-25} \text{kg}$; $m_2=3,37 \cdot 10^{-25} \text{kg}$; $B=0,1 \text{T}$; $U=250 \text{V}$

Exploite ces informations

1)

1.1) Etablis au point S', l'expression de la vitesse V_1 de l'ion $^{200}\text{Hg}^{2+}$ en fonction de m_1 , e et U.

1.2) Dédus l'expression de la vitesse V_2 des ions $^{202}\text{Hg}^{2+}$ en fonction de U, e et m_2 .

1.3. Calcule V_1 et V_2

2) Représente sur un schéma, en un point de leur trajectoire S'O dans la chambre (II) :

2.1) la force électrostatique

2.2) la force magnétique agissant sur un ion $^{200}\text{Hg}^{2+}$,

3) Dédus :

3.1) le sens du champ magnétique \vec{B} .

3.2) la valeur du champ électrique \vec{E} .

4) Mouvement des particules dans la chambre (III)

4.1) Montre que le mouvement d'un ion Hg^{2+} est circulaire et uniforme dans la chambre(III).

4.2) Etablis l'expression du rayon R_1 des ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$ en fonction de e, m_1 et U.

4.3) Dédus l'expression du rayon R_2 des ions $^{202}\text{Hg}^{2+}$.

4.4) Détermine la distance $l_1 l_2$ qui sépare les points d'impact des ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$ et $^{202}\text{Hg}^{2+}$.

EXERCICES

Lors d'une séance de travaux pratiques tu réalises, avec ton groupe, les expériences suivantes :

Expérience1 : Tu branches une bobine d'inductance L et de résistance interne r aux bornes d'un générateur délivrant une tension constante $U=22,5 \text{V}$. La bobine est alors parcourue par un courant permanent d'intensité $I=1,5 \text{A}$.

Expérience2 : Tu places ensuite la bobine en série avec un condensateur de capacité C et un conducteur ohmique de résistance $R=47 \Omega$. Tu branches aux bornes de l'ensemble un générateur basse fréquence(GBF) délivrant une tension sinusoïdale de valeur efficace $U_0=2,2 \text{V}$. Tu branches également un oscilloscope bicourbe au circuit.

Tu fais varier la fréquence N de la tension délivrée par le générateur, et tu constates que les deux sinusoïdes de l'oscillogramme sont en phase, quand la fréquence N est égale à $N_0=148 \text{Hz}$. Tu mesures la tension efficace aux bornes du condensateur tu trouves $U_c = 11,5 \text{V}$.

Tu dois faire un compte rendu. Réponds aux questions.

1) En exploitant les résultats de l'expérience1, détermine la résistance r de la bobine.

2) En exploitant les résultats de l'expérience2 :

2-1) Fais le schéma du montage ainsi que les branchements permettant de visualiser simultanément sur l'écran de l'oscilloscope bicourbe, les variations de la tension $u(t)$, aux bornes du générateur sur la voie Y_1 et de la tension u_R aux bornes de la résistance R sur la voie Y_2 .

2-2) Détermine :

2-2-1) l'intensité I du courant dans le circuit ;

2-2-2) la capacité C du condensateur.

2.2.3) L'inductance de la bobine

- 2-2-4) les tensions efficaces U_b aux bornes de la bobine et U_R aux bornes du résistor.
- 2.2.5) La largeur (ΔN) de la bande passante.
- 2.2.6) le facteur de qualité Q .
- 2.2.7) la phase de la tension par rapport à l'intensité pour le circuit puis, pour la bobine.
- 2.3) Nomme le phénomène qui se produit aux bornes du condensateur.
- 2.4) Construis qualitativement le diagramme de Fresnel en tensions. Tu feras apparaître la phase φ_b de la bobine.
- 2.5) Exprime la tension $u_b(t)$ aux bornes de la bobine sous la forme :
- $u_b(t) = U_{bm} \cos(\omega t + \varphi_b)$.
- 2.6) Détermine :
- 2.6.1) la puissance moyenne consommée par la bobine.
- 2.6.2) la puissance moyenne consommée par le circuit RLC.
- 2.6.3) la puissance apparente du circuit RLC.
- 2.6.4) le facteur de puissance du circuit RLC. Dis pourquoi les compagnies d'électricité exigent un facteur de puissance proche de 1.