



Composition du second semestre 2022/2023 – Niveau : TS1 – Durée 04h
Epreuve de Sciences Physiques

Exercice 01 :

1 - Un acide carboxylique saturé A réagit sur un monoalcool saturé B pour donner un ester E. Un certain volume de solution aqueuse contenant $m = 0,40$ gramme de l'acide A est dosé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de la solution d'hydroxyde de sodium qu'il faut verser pour atteindre l'équivalence est de $V_b = 17,4 \text{ mL}$. L'alcool B peut être obtenu par hydratation d'un alcène. L'hydratation de $5,6$ grammes d'alcène produit $7,4$ grammes d'alcool B. L'oxydation de l'alcool B donne un composé organique qui réagit avec la D.N.P.H, mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

1.1 - Déterminer les formules semi-développées des composés A, B et E. Préciser la classe du composé B.

1.2 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les composés A et B.

1.3 - A une température T, on prépare plusieurs tubes, au contenu identique. Dans chaque tube, on mélange $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de l'acide A et $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de l'alcool B, l'ensemble occupant un volume total de $5,9 \text{ mL}$. A une date t, on détermine par une méthode appropriée le nombre de mole(s) d'acide restant dans un tube et on obtient le tableau de valeurs ci-dessous :

temps (en minutes)	0	2	4	6	9	12	15	20	30	40	50
[Ester] (en mol/L)	0	1,4	2,2	2,6	3,1	3,4	3,7	3,9	4,1	4,4	4,4

1.3.1 – Montrer la relation suivante $[Ester] = \frac{40-n}{5,9}$ Sachant que n est le nombre d'acide restant exprime en millimoles.

1.3.2 Tracer la courbe représentative de l'évolution de la concentration de l'ester E formé au cours du temps. Échelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ $1 \text{ cm} \leftrightarrow 4 \text{ min}$

1.3.3 - - Définir la vitesse instantanée d'apparition de l'ester E et déterminer la valeur de cette vitesse aux dates $t_0 = 0$ et $t_i = 20 \text{ min}$.

1.3.4 - Interpréter l'évolution de la vitesse d'apparition de cet ester au cours du temps.

1.3.5 - Montrer, justification à l'appui, que la réaction entre les composés A et B n'est pas totale.

1.3.6 - Déterminer, alors, la composition du système final obtenu.

Exercice 02 :

On donne les acides α -aminés suivants :

Glycine: $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Alanine : $\text{NH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$

Leucine: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$

2-1. Justifier les termes : acides, alpha et amines.

2-2. Indiquer le nom de ces acides α -aminés dans la nomenclature officielle. Ces molécules sont-elles chirales ? pourquoi ?

Composition standardisée du second semestre – Sciences Physiques – 2022/2023 – Niveau : TS1

2-3. On veut faire la synthèse du dipeptide Gly → Ala

2.3.1. écrire l'équation correspondante. Indiquer en rouge la liaison peptidique. La molécule du dipeptide est-elle chirale ? justifier.

2.3.2. Quelles sont les fonctions qu'on doit activer ou bloquer pour y parvenir ? Citer un moyen de blocage et un moyen d'activation de ses fonctions

2.4. L'hydrolyse d'un tripeptide donne 2 moles de glycine et une mole de leucine. Ecrire les formules semi-développées des 3 enchainements différents envisageables pour le tripeptide. Les nommer.

2.5. On s'intéresse à la molécule d'alanine. Ecrire la formule de l'amphion qui correspond à l'alanine (que l'on symbolisera par Z), écrire les deux couples acide-base Z^+/Z et Z/Z^- auxquels participe cet amphion.

Exercice 03 :

(04 points)

On réalise une expérience d'interférences en lumière monochromatique en utilisant l'une des deux longueurs d'onde $\lambda_1 = 548 \text{ nm}$ ou $\lambda_2 = 186 \text{ nm}$, que l'on note λ . On emploie une fente source avec laquelle on éclaire deux fentes verticales très fines F1 et F2 séparées par une distance $a = 0,20 \text{ mm}$. A une distance $D = 0,5 \text{ m}$ des deux fentes, on place un écran vertical permettant d'observer le phénomène d'interférences. On considère sur l'écran un axe $X'X$, O se trouvant sur la médiatrice des deux fentes.

1. Faire un schéma du dispositif. Quel est son nom ? Expliquer qualitativement le phénomène d'interférences lumineuses observé sur l'écran.
2. Observerait-on des interférences si chacune des fentes était éclairée par une des sources monochromatiques ? Pourquoi ?
3. Montrer que pour un point M de cet axe, d'abscisse x , la différence de marche entre deux rayons provenant de F1 et F2 vaut : $a.x/D$
4. Quelle condition doit remplir la différence de marche pour que M se trouve au centre d'une frange sombre ? Exprimer en fonction de λ , D , a et de l'entier k , l'abscisse x_k d'un point M de l'axe se trouvant au centre d'une frange sombre.
5. En déduire l'interfrange i entre deux centres de deux franges sombres consécutives en fonction de λ , D et a .
6. On mesure $i = 1,37 \text{ mm}$. Quelle est la longueur d'onde utilisée dans cette expérience ?
7. On veut utiliser la source de longueur d'onde λ_1 pour éclairer une cellule photoélectrique au césium dont le travail d'extraction est $W_0 = 2 \text{ eV}$.
 - 7.1. Le phénomène photoélectrique est-il possible ? Justifier votre réponse.
 - 7.2. Si oui, quelle propriété de la lumière ce phénomène met-il en évidence ?
 - 7.3. Quelle est la vitesse maximale des électrons à la sortie de la cathode si le phénomène photoélectrique a lieu ?

Composition standardisée du second semestre – Sciences Physiques – 2022/2023 – Niveau : TS1

Exercice O4 : (04 points)

- Un réacteur nucléaire fonctionne avec l'uranium enrichie qui est constitué de $p = 3\%$ de ${}^{235}_{92}\text{U}$ fissible et $p' = 97\%$ de ${}^{238}_{92}\text{U}$ non fissible .
- La production de l'énergie au sein du réacteur nucléaire est basé sur la fission de l'uranium ${}^{235}_{92}\text{U}$ bombardée par des neutrons .
- Le noyau ${}^{235}_{92}\text{U}$ subit une fission selon l'équation : ${}_0^1\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{94}_{38}\text{Sr} + {}^{140}_{54}\text{Xe} + x {}_0^1\text{n}$.

✓ **Données :**

- La masse des noyaux et des particules :

Noyau / Particule	${}^{140}_{54}\text{Xe}$	${}^{94}_{38}\text{Sr}$	${}^{235}_{92}\text{U}$	neutron	proton
Masse en u	139,8920	93,8945	234,9935	1,0087	1,0073

- Unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; ; $1 \text{ MeV} = 1,602 \cdot 10^{-13} \text{ J}$
- Énergie de liaison par nucléon : Strontium 94 : $\varepsilon ({}^{94}_{38}\text{Sr}) = 8,62 \text{ MeV / nucléon}$;
Xénon 140 : $\varepsilon ({}^{140}_{54}\text{Xe}) = 8,32 \text{ MeV / nucléon}$;

1. Calculer l'énergie de liaison E_L du noyau d'uranium ${}^{235}_{92}\text{U}$
2. Classer les trois noyaux : Uranium ${}^{235}_{92}\text{U}$, Strontium ${}^{94}_{38}\text{Sr}$ et Xénon ${}^{140}_{54}\text{Xe}$ par ordre de stabilité croissante . justifier votre réponse
3. Déterminer les valeurs de x et z , en indiquant les lois utilisées
4. Exprimer puis calculer l'énergie libérée $E_{libérée}$ lors de cette transformation nucléaire en (Mev)
5. Déduire , en Joule , l'énergie $|\Delta E_0|$ libérée par la fission de $m_0 = 1 \text{ g}$ de ${}^{235}_{92}\text{U}$
6. Pour produire une quantité d'énergie électrique $E_e = 3,73 \cdot 10^{16} \text{ J}$, un réacteur nucléaire de rendement $r = 25\%$ consomme une masse m de l'uranium enrichi ${}^{235}_{92}\text{U}$.Exprimer la masse m en fonction de E_e , $|\Delta E_0|$, m_0 , r et p . puis calculer sa valeur
7. Il existe aussi, dans ce réacteur nucléaire , une faible quantité de nucléide ${}^{234}_{92}\text{U}$ qui est radioactif α . la mesure de l'activité radioactive , à l'instant $t = 0$, d'un échantillon de l'uranium ${}^{234}_{92}\text{U}$ a donné la valeur $a_0 = 5,4 \cdot 10^8 \text{ Bq}$.

Calculer la valeur de l'activité nucléaire de cet échantillon à l'instant $t = \frac{t_{1/2}}{4}$

Exercice O5: (06 points) Les deux parties sont indépendantes

Partie 1- On considère le montage ci-dessus (Figure A)

A l'instant $t = 0$, on ferme K, la barre MN de longueur l de masse m et de résistance r étant immobile et le condensateur C est initialement chargé de charge q_0 (l'armature située à gauche sur le schéma étant chargée positivement) se décharge

- 5.1.1. Expliquer l'existence d'une f.é.m. induite dans le circuit puis l'exprimer en fonction de B, l et de la vitesse v de la barre.
- 5.1.2. Déterminer l'équation différentielle qui relie les grandeurs électriques du circuit, à savoir q en fonction de B, C, R, r, et v.
- 5.1.3. Déterminer la vitesse du centre d'inertie de la barre en combinant l'équation électrique et l'équation mécanique relative au circuit et en déduire que la vitesse va tendre vers une limite v_{lim} telle que:

$$V_{lim} = v_{lim} = \frac{q_0 e_1 B}{m + C_1 e_1^2 B^2}$$

Partie 2-

La barre MN est remplacée par un générateur de tension alternative sinusoïdale est d'une bobine d'induction L et de résistance r;

5.2.1. Faire le schéma d'un montage simple du circuit RLC-série et représenter sur le schéma le branchement de l'oscilloscope bicourbe pour visualiser la tension u(t) délivrée par le générateur sur la voie A et les variations d'intensité sur la voie B.

5.2.2. Une tension efficace U est maintenue constante et égale à 5V pour tout l'exercice. La mesure de l'intensité efficace montre qu'elle passe par un maximum I₀ = 47 mA pour une valeur de la fréquence N₀ = 700 Hz.

En déduire la résistance totale du circuit.

5.2.3. Lorsque N = N₀ on observe l'oscillogramme n°1. Déviations verticales: voie A: 2 V/div; voie B: 1 V/div. Balayage horizontal: 0,2 ms/div. Identifier les courbes visualisées sur les voies de l'oscilloscope? En déduire la valeur de la résistance R réglable puis celle de la résistance r de la bobine.

5.2.4. La tension efficace U_c mesurée aux bornes du condensateur est alors maximale et vaut 21,5 V. Donner l'expression de la tension U_c en fonction de R, r, C, N₀ et U. En déduire la valeur de C. Calculer ensuite la valeur de L.

5.2.5. On règle maintenant N de façon à obtenir l'oscillogramme n°2. Les réglages de l'oscilloscope sont les mêmes que précédemment (pour les déviations verticales et pour le balayage horizontal).

Déterminer la fréquence N et le déphasage de l'intensité i(t) par rapport à la tension u(t).

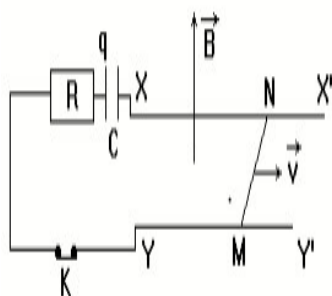


Figure A

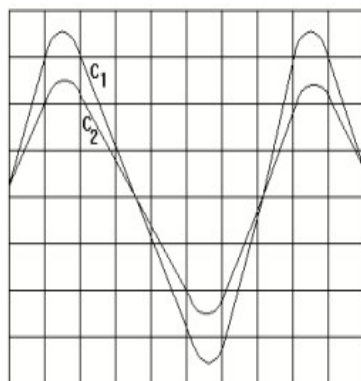


figure n°1

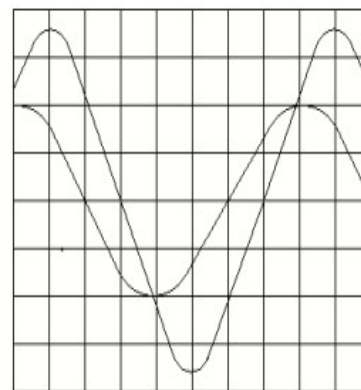


figure n°2