

QCM (4pts)

Indiquer pour chaque n° de question la ou les réponse(s) exacte(s)

N° de la question	Le libellé de la question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	L'expression de la constante d'acidité K_a associée à l'équation : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ est	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]}$	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$
2	Le réactif de Tollens donne un test positif avec	Les cétones	Les aldéhydes	Les alcools
3	On dit qu'il y a effet photoélectrique si	Un électron est émis	Un photon est émis	Un photon et un électron sont absorbés
4	L'expression de l'interfrange i est	$i = \frac{a\lambda}{D}$	$i = \frac{aD}{\lambda}$	$i = \frac{\lambda D}{a}$

Exercice 1 (3,5pts)

1. Les ions peroxodisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^- .Établir l'équation bilan de cette réaction. On donne les couples : $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ et I_2/I^- (0,25pt)

2. A la date $t=0$, et à une température constante, on réalise un mélange de volume total $V=40\text{mL}$ en versant dans un erlenmeyer un volume V_1 d'une solution aqueuse de peroxodisulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ de concentration molaire C_1 , un volume $V_2=V_1$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2=3C_1$ et quelques gouttes d'une solution d'empois d'amidon. (On rappelle que l'empois d'amidon colore en bleu une solution contenant du diiode I_2 même en faible quantité).

2.1. Exprimer les concentrations molaires initiales $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0$ des ions peroxodisulfates et $[\text{I}^-]_0$ des ions iodures en fonction de C_1 dans le mélange réactionnel. Préciser le réactif limitant. (0,75pt)

2.2. Dresser le tableau d'avancement volumique de la réaction. (0,25pt)

3. A différentes dates t , on prélève, du mélange réactionnel, un volume V_0 auquel on ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ selon une réaction rapide et totale. Les résultats des dosages ont permis de tracer la courbe d'avancement volumique $y=f(t)$ ci-contre (voir figure).

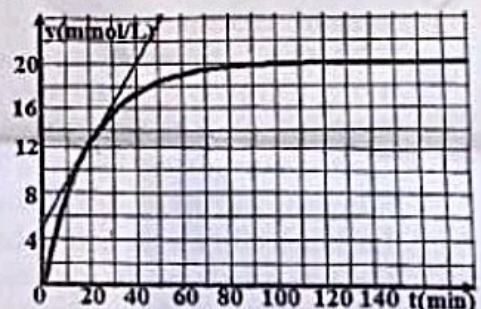
3.1. Préciser comment peut-on reconnaître expérimentalement le point d'équivalence ? (0,25pt)

3.2. Déterminer, à partir de la courbe, la valeur de la concentration $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0$ et déduire les valeurs de C_1 et C_2 . (0,75pt)

3.3. Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique.

Déterminer graphiquement sa valeur à la date $t=20\text{min}$.

Déduire à cette date la vitesse instantanée de la réaction et celle de la disparition de I^- .



(1,25pt)

Exercice 2 (3,5pts)

1. Dans un ballon, on mélange, à la température ordinaire, une mole d'acide éthanóïque, une mole de propan-2-ol en présence d'acide sulfurique pur.

1.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide éthanóïque et le propan-2-ol et donner le nom du produit organique obtenu. (0,5pt)

1.2. Donner le nom de cette réaction et préciser ses caractéristiques. (0,5pt)

1.3. L'acide éthanóïque réagit avec le chlorure de thionyle SOCl_2 pour donner un composé organique B en déduire la formule semi-développée (f.s.d) et le nom du composé B. (0,5pt)

1.4. On prépare un amide monosubstitué E de formule $\text{C}_4\text{H}_9\text{ON}$ en faisant réagir le composé B avec une amine D. (0,25pt)

1.4.1. Quelle est la classe de l'amine D. (0,75pt)

1.4.2. Donner les noms et les f.s.d des composés D et E. (0,25pt)

2. On dispose d'une solution d'acide éthanóïque de concentration molaire 0,1 mol/L. Le pH de la solution est 2,9. (0,25pt)

2.1. Montrer que cet acide est un acide faible et écrire l'équation de sa réaction avec l'eau. (0,5pt)

2.2. Calculer le coefficient d'ionisation α de l'acide éthanóïque. (0,25pt)

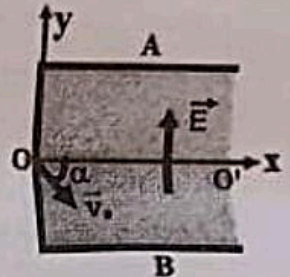
2.3. Déterminer la valeur du pKa du couple acide éthanóïque-ion éthanóate. (0,25pt)

Exercice3 (4pts)

Les deux questions 1 et 2 de l'exercice sont indépendantes

1. Une particule X de charge $q=3,2 \cdot 10^{-19}\text{C}$ et de masse $m=6,68 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ pénètre entre les armatures d'un condensateur constitué de 2 plaques parallèles métalliques rectangulaires horizontales A et B de longueur $l=10\text{cm}$, séparées par une distance $d=6\text{cm}$ comme le montre la figure.

Le point O est équidistant des deux plaques. La particule entre au point O avec une vitesse \vec{V}_0 formant un angle α avec l'axe horizontal.



1.1. Préciser les signes des armatures et de la tension U_{BA} . (0,5pt)

1.2. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de la particule. (0,75pt)

1.3. Déterminer la valeur de l'angle α pour que la particule passe par le point O'. (0,5pt)

1.4. Déterminer les coordonnées du point le plus bas de la trajectoire. (0,5pt)

Données : $E=8350\text{V/m}$; $V_0=2 \cdot 10^5\text{m/s}$.

2. La désintégration du nucléide $^{232}_{92}\text{U}$ donne la particule X précédente avec le nucléide $^{228}_{90}\text{Th}$.

2.1. Ecrire l'équation de la réaction de désintégration, préciser le type de radioactivité et la nature de la particule X. (1pt)

2.2. Calculer, en MeV, l'énergie émise lors de cette désintégration. (0,5pt)

2.3. Calculer la valeur de la constante de désintégration λ de l'uranium 232 si sa période est 69,8ans. Données : $m_U=232,0371548\text{u}$; $m_{Th}=228,0287411\text{u}$; $m_X=4,0026\text{u}$; $1\text{u}=931,5\text{MeV}/c^2$. (0,25pt)

Exercice4 (5pts)

Les deux questions 1 et 2 de l'exercice sont indépendantes

1. On place à l'intérieur d'une bobine longue une spire carré de coté $a=10\text{cm}$.

1.1. La bobine est traversée par un courant d'intensité constante qui crée un champ magnétique $B=2\text{T}$. Exprimer le flux magnétique Φ à travers la spire en fonction de B et de a et calculer sa valeur. (0,75pt)

1.2. La bobine est maintenant traversée par un courant dont l'intensité crée un champ magnétique B variant comme l'indique la courbe.

1.2.1. Quel phénomène apparaît dans la spire? Justifier la réponse. (0,5pt)

1.2.2. Exprimer les valeurs de B puis de la force électromotrice induite qui apparaît dans la spire dans les différents intervalles de temps. (1,25pt)

2. Un vibreur est formé d'une lame vibrante attirée par un électro-aimant alimenté par un courant sinusoïdal.

La lame vibre avec une fréquence $N=100\text{Hz}$

On fixe à la lame du vibreur l'extrémité supérieure O d'une corde élastique placée verticalement. L'extrémité inférieure de la corde porte un solide immergé dans l'eau pour empêcher la réflexion des ondes. Le vibreur impose au point O un mouvement sinusoïdal d'amplitude $a=2\text{mm}$. La célérité des ondes le long de la corde est $C=40\text{m/s}$.

2.1. Ecrire l'équation horaire du mouvement du point O en supposant qu'il passe par sa position d'équilibre dans le sens des elongations positives à l'instant $t=0$. (0,5pt)

2.2. Ecrire l'équation du mouvement d'un point M situé à $x=30\text{cm}$ de O et calculer sa vitesse maximale. (0,75pt)

2.3. Comparer les mouvements du point M et d'un point N situé à 50cm de O. (0,5pt)

2.4. La corde est éclairée par un stroboscope. Qu'observe-t-on si la fréquence Ne du stroboscope prend les valeurs: $N_e=200\text{Hz}$, $N_e=99\text{Hz}$ et $N_e=50\text{Hz}$. (0,75pt)

