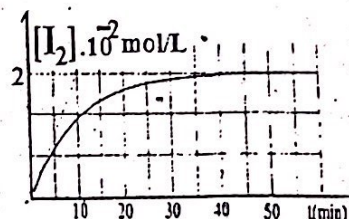


EXERCICE 1 (3,5pts)

On réalise l'oxydation des ions iodures I^- par l'ion peroxydisulfate selon la réaction totale : $2 I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2 SO_4^{2-}$

A une date $t=0s$ on mélange une solution S_1 de peroxydisulfate de potassium de concentration C_1 et de volume $V_1=50mL$ et une solution S_2 d'iodure de potassium KI de concentration $C_2 = 0,1 mol/L$ de volume $V_2=50mL$.

1. Pour suivre la formation du diiode, on opère sur des prélèvements de même volume V_0 qu'on dose aux dates t avec une solution de $Na_2S_2O_3$ de concentration molaire $C=0,02mol/L$. Les résultats expérimentaux permettent de tracer la courbe $[I_2]=f(t)$ représentée sur la figure.



1.1. Calculer la concentration initiale $[I^-]_0$ dans le mélange. (0,5pt)

1.2. En utilisant la courbe, montrer que $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant dans le mélange réactionnel. En déduire la concentration initiale $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange ainsi que la valeur de C_1 . (1pt)

1.3. Recopier et compléter le tableau descriptif d'évolution du système chimique. (1pt)

Etat de la réaction	Avancement volumique	Concentrations			
		$2 I^-$	$+ S_2O_8^{2-}$	\rightarrow	$I_2 + 2 SO_4^{2-}$
Etat initial					
Etat en cours					
Etat final					

2. Montrer que la vitesse volumique de la réaction à une date t donnée s'exprime par la relation : $v(t) = -\frac{d[I^-]}{2dt}$. Déterminer sa valeur initiale. (1pt)

EXERCICE 2 (3,5pts)

1. Nommer les composés suivants:

①: $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2OH$; ②: $CH_3-CH(CH_3)-COOH$; ③: CH_3-CHO ; ④: $CH_3-CO-CH_2-CH_3$. (1pt)

2. L'hydrolyse d'une masse m_1 d'un ester E de formule $C_4H_8O_2$ par une quantité d'eau de masse m_2 conduit à la formation de l'acide méthanoïque et d'un composé A.

2.1. A quelle famille appartient le composé A? (0,25pt)

2.2. Le composé A est oxydé par le permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé B. B réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et il est sans action sur la liqueur de Fehling.

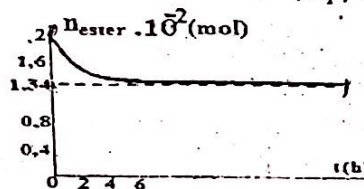
2.2.1. A quelle famille appartient le composé B? (0,25pt)

2.2.2. Donner les formules semi-développées et les noms des composés B et A. (0,5pt)

2.3.1. Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester E. (0,5pt)

2.3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de l'ester E. Donner les caractéristiques de cette réaction. (0,5pt)

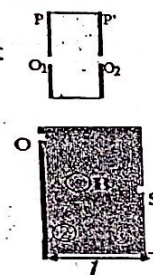
2.4. La courbe de la figure ci-contre représente les variations du nombre de mol d'ester n_E restant dans le mélange en fonction du temps. Sachant que le mélange initial d'ester et d'eau est équimolaire, déterminer la composition molaire du mélange initial puis calculer m_1 et m_2 . (0,5pt)



EXERCICE 3 (4,5pts)

On étudie le mouvement des ions Li^+ dans différents champs électriques et magnétique.

1. Dans une première expérience les ions pénètrent au point O_1 sans vitesse initiale dans un champ électrique \vec{E}_0 créée entre deux plaques P et P' et sont accélérés par une tension $U_0=U_{PP'}=1252,5V$. Montrer que la valeur de la vitesse V_0 des ions au point O_2 est $V_0=2.10^5 m/s$. On donne : $e=1,6.10^{-19}C$; $m_n=m_p=1,67.10^{-27}kg$. (0,5pt)



2. Dans une deuxième expérience les ions rentrent avec une vitesse horizontale \vec{V}_0 ayant la valeur précédente au point O dans une zone de largeur $l=1cm$ où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} d'intensité $B=2,5.10^{-1} T$ (voir figure). (1/2)

2.1. Déterminer le sens du champ \vec{B} pour que les particules sortent de ce champ par le point S. (0,5pt)

2.2. Montrer que le mouvement d'un ion dans ce champ est uniforme et donner l'expression du rayon r de sa trajectoire. Calculer r . (0,75pt)

2.3. Représenter sur le schéma la déviation angulaire α puis la calculer. (0,5pt)

3. Dans une troisième expérience l'ion entre avec une vitesse de valeur V_0 dans un champ électrique \vec{E} crée entre les armatures C et D d'un condensateur plan.

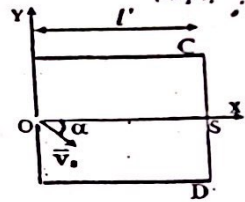
Soit l' la longueur de ces armatures et d leur écartement.

3.1. La vitesse \vec{V}_0 est contenue dans le plan (O, \vec{i}, \vec{j}) et fait un angle $\alpha = 15^\circ$ avec Ox. Déterminer le sens de la force électrique pour que les ions passent par le point S. (0,25pt)

3.2. Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire des ions entre les armatures C et D. (1pt)

3.3. Calculer alors la valeur de V_0 . On donne : $E = 2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ et $l' = 20 \text{ cm}$. (0,5pt)

3.4. Déterminer la distance d entre les armatures C et D si la distance minimale séparant la trajectoire de l'ion et la plaque inférieure est $0,8 \text{ cm}$ et si le point O est équidistant des armatures. (0,5pt)



EXERCICE 4 (4pts)

Un solide S de masse $m = 200 \text{ g}$ est accroché à l'extrémité inférieure d'un ressort élastique à spires non jointives de longueur à vide $l_0 = 14 \text{ cm}$ et de masse négligeable. L'axe du ressort est vertical et son autre extrémité est fixée à un support immobile. A l'équilibre, la longueur du ressort est $l = 24 \text{ cm}$ (fig1). On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$. (0,5pt)

1. Déduire la valeur de la constante de raideur K du ressort. (0,5pt)

2. On déplace verticalement vers le bas le solide S d'une distance a et on lui communique une vitesse initiale V_0 à l'instant de date $t = 0$.

L'étude du mouvement du centre d'inertie G du solide S à permis d'établir son équation des vitesses $V(t) = 0,6 \cdot \sin(10t - 3\pi/4)$; t en s et V en m/s.

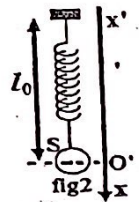
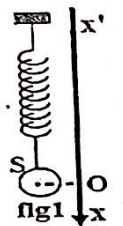
Déterminer l'équation horaire du mouvement de S. Déduire les valeurs de a et de V_0 en précisant le sens du mouvement à $t = 0$. (1pt)

3. On ramène le solide S à la position où le ressort a sa longueur à vide l_0 puis on le lâche du point O' origine de l'axe $X'X$; son centre d'inertie G atteint alors le point A (voir fig2). Par la suite le ressort remonte pour effectuer des oscillations libres. (1pt)

3.1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide, déterminer l'abscisse x_A du point A. (1pt)

3.2.1. En utilisant ce théorème, exprimer l'énergie cinétique du solide en fonction de l'abscisse x de G à un instant t quelconque. En déduire l'abscisse x_B du point B où cette énergie est maximale. (1pt)

3.2.2. Calculer la vitesse V_B au point B. (0,5pt)



EXERCICE 5 (4,5pts)

On dispose d'une bobine B dont on veut connaître les caractéristiques (inductance L et résistance r).

1. Dans une première expérience, la bobine est placée dans un circuit et on applique à ses bornes, une tension continue $U = 15 \text{ V}$. L'intensité du courant vaut alors $I = 2 \text{ A}$. Calculer la résistance r de la bobine. (1pt)

2. Dans une seconde expérience, la bobine B est placée en série avec un condensateur de capacité $C = 6,1 \mu\text{F}$, un conducteur ohmique de résistance $R = 400 \Omega$ et un générateur de tension alternative sinusoïdale, de fréquence réglable, qui maintient entre ses bornes une tension efficace $U_0 = 2 \text{ V}$.

On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe, les variations en fonction du temps de l'intensité dans le circuit et de la tension aux bornes du générateur. Faire un schéma du montage, avec les connexions de l'oscilloscope. (1pt)

Quelle sont les grandeurs observées sur chaque voie de l'oscilloscope ? (1pt)

3. On fait varier la fréquence f de la tension délivrée par le générateur. Les deux sinusoïdes de l'oscillogramme sont en phase lorsque la fréquence $f = 148 \text{ Hz}$. (1pt)

3.1. Quel est le phénomène observé ? Calculer l'inductance L de la bobine. (0,5pt)

3.2. Calculer la valeur de l'intensité efficace dans le circuit.

3.3. La tension efficace mesurée aux bornes du condensateur est $U_c = 15,4 \text{ V}$. Comparer cette valeur avec U_0 ; qu'appelle-t-on ce phénomène ? Calculer le facteur de qualité Q et en déduire la largeur de la bande passante. (1pt)