

Baccalauréat

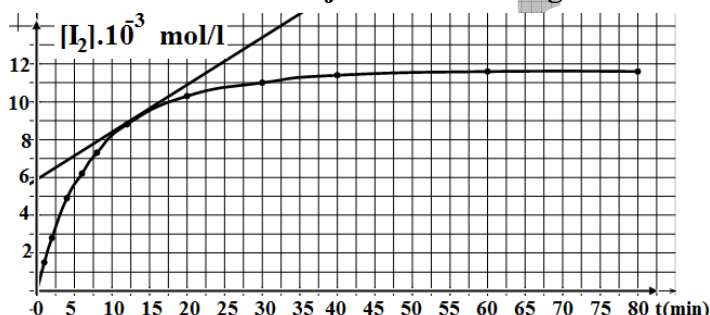
Sciences physiques session normale 2013

Exercice 1

On oxyde à la date $t=0$ un volume $V_1=100\text{mL}$ d'une solution S_1 d'iodure de potassium ($\text{K}^+ + \text{I}^-$) de concentration $C_1=4,64 \cdot 10^{-2} \text{mol/L}$ par un volume $V_2=100\text{mL}$ d'une solution S_2 d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration $C_2=4 \cdot 10^{-2} \text{mol/L}$. On ajoute à ce mélange un volume négligeable d'acide sulfurique très concentré.

1 Donner les couples redox mis en jeux et écrire l'équation de la réaction.

2 Calculer à la date $t=0$ la concentration de I^- et celle de H_2O_2 dans le mélange. Lequel des deux réactifs est en excès.



3 On détermine à différents instants la concentration du diiode formé, on obtient la courbe ci-contre.

3.1 Calculer la vitesse moyenne de formation du diiode entre les instants $t_1=5\text{min}$ et $t_2=20\text{min}$.

3.2 Définir la vitesse instantanée de formation de I_2 et la calculer à la date $t=12,5\text{min}$. En déduire la vitesse de disparition de I^- à cette date. Comment évoluent ces vitesses en fonction du temps ? Quel est le facteur cinétique responsable ?

3.3 Calculer la concentration des ions I^- et de H_2O_2 présents dans le mélange réactionnel à $t=30\text{min}$.

4 Déterminer le temps de la demi-réaction.

Exercice 2

On possède 5 flacons contenant des produits A, B, C, D et E tous différents.

On ne connaît pas les noms de ces cinq produits mais on sait que :

- Chaque produit est un corps pur et sa molécule ne contient que 3 atomes de carbone, des atomes d'hydrogène et d'oxygène.
- La chaîne carbonée ne comporte pas de liaison multiple.
- Il y'a deux alcools parmi ces cinq produits.

1 On réalise une oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide des produits A et B et on obtient les résultats suivants :

A conduit à C ou à D alors que B conduit uniquement à E. Cette expérience est-elle suffisante pour reconnaître les produits A, B, C, D et E ? Justifier.

2 Pour plus de précision on ajoute le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal) aux composés C, D et E ; et on constate que seul le composé C réagit positivement.

2.1 Identifier les cinq produits, donner leurs formules semi-développées et leurs noms.

2.2 Ecrire les demi-équations électroniques et l'équation bilan de la réaction d'oxydation par le dichromate de potassium en milieu acide qui fait passer le produit A au produit C. Le couple redox mis en jeux dans le dichromate de potassium est $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$

3 Le produit B réagit avec l'acide méthanoïque pour donner un composé G et de l'eau.

3.1 Ecrire en utilisant les formules semi-développées l'équation de cette réaction. Préciser le nom de G.

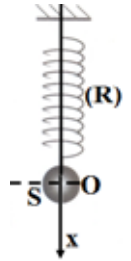
3.2 Donner les caractéristiques de cette réaction. Comment peut-on augmenter le rendement d'une telle réaction.

Exercice 3

Les frottements sont supposés négligeables. On prendra $g=10\text{m/s}^2$

Le pendule élastique représenté par la figure est constitué de:

- Un ressort (R) à spires non jointives, d'axe vertical, de masse négligeable et de raideur $k=60\text{N/m}$.
- Un solide (S) de centre d'inertie G et de masse M. La position de G est, à chaque instant, donnée par son abscisse x dans le repère (O, \vec{i}) ; O étant la position de G à l'équilibre.



Le solide (S) est écarté verticalement vers le bas de sa position d'équilibre d'une distance $x_m=2\text{cm}$, puis abandonné à lui-même sans vitesse initiale à la date $t=0$.

1 Après avoir étudié l'équilibre du solide S calculer sa masse M sachant que l'allongement à l'équilibre $\Delta l=4\text{cm}$.

2 Montrer que le mouvement de S est rectiligne sinusoïdal et trouver son équation horaire.

3 On prendra le plan horizontal passant par O comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système (ressort, solide, Terre).

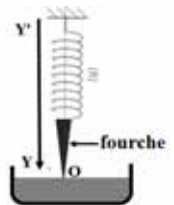
3.1 Exprimer l'énergie potentielle du système à une date t quelconque, en fonction de k, x et Δl .

3.2 Donner l'expression de l'énergie mécanique du système en fonction de k, Δl et x_m .

3.3 Dédire l'expression de l'énergie cinétique du système en fonction de k, x et x_m .

4-On retire le solide S et on le remplace par une pointe qui trempe légèrement à la surface d'une cuve à eau peu profonde en un point O.

Cette pointe imprime au point O un nouveau mouvement sinusoïdal de fréquence $N=10\text{Hz}$ et d'amplitude 3mm. On considère l'origine des temps l'instant du passage de O par la position d'élongation 1,5mm, dans le sens négatif.



La célérité des ondes $C=10\text{cm/s}$; on suppose qu'il n'y a ni réflexion ni amortissement de l'onde.

4.1 Calculer la longueur d'onde.

4.2 Trouver l'équation du mouvement de la source O ainsi que celle du mouvement d'un point M de la surface du liquide situé à la distance x de O.

4.3 On considère que le point M est situé à 10,5cm de la source O.

Quel est son état vibratoire par rapport à O.

Exercice 4

Un solénoïde S_1 de 90cm de long est formé de 1000 spires; il a une résistance $R=2\ \Omega$. On le branche aux bornes d'une pile de force électromotrice $E=4,5\text{V}$ et de résistance interne $r=3\ \Omega$.

1 Après avoir choisi le sens du courant, représenter, en justifiant, le vecteur champ magnétique au centre O du solénoïde.

2 Après avoir calculé l'intensité du courant débitée par la pile, calculer la valeur du champ magnétique au centre du solénoïde S_1 .

3 Dans le solénoïde S_1 est placée une petite bobine S_2 de 6 cm de diamètre formée de 400 spires. S_1 et S_2 ont le même axe. Calculer le flux du champ magnétique à travers cette bobine.

4 On remplace la pile par un générateur qui débite un courant dont l'intensité varie comme l'indique la courbe.

4.1 Expliquer pourquoi la bobine S_2 est le siège d'un phénomène d'induction magnétique.

4.2 Trouver dans les différents intervalles de temps les expressions du champ magnétique créé au centre du solénoïde S_1 , du flux magnétique à travers la bobine S_2 et de la f.e.m induite e.

4.3 Calculer dans ces différents intervalles de temps la f.e.m induite e et la représenter.

