

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2008

Exercice 1

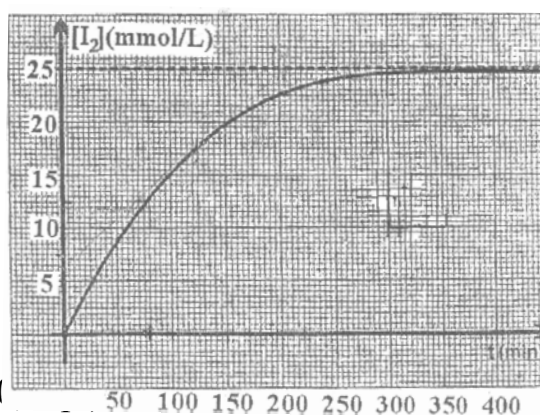
L'oxydation des ions iodure I^- par l'eau oxygénée H_2O_2 est une réaction lente.

On donne les potentiels standards des couples redox: $E_{I_2/I^-} = 0,55V$ et $E_{H_2O_2/H_2O} = 1,77V$.

A l'instant $t=0$, on mélange 3mL d'acide sulfurique de concentration 2mol/L avec 9mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration $10^{-1}mol/L$ et 3mL d'eau oxygénée de concentration $1,25 \cdot 10^{-1}mol/L$.

A différents instants, on mesure les concentrations du diiode formé pour représenter la courbe

$[I_2] = f(t)$.



1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2.1 Calculer à $t=0$, les concentrations

initiales $[I^-]_0$ des ions iodure et $[H_2O_2]_0$ de l'eau oxygénée. Préciser le réactif limitant.

2.2 Définir la vitesse instantanée de formation du diiode. La calculer à l'instant $t=200min$. Comment varie la vitesse et quel est le facteur cinétique agissant ?

3 Déterminer la concentration du diiode après un temps infini. On la représentera par $[I_2]_{\infty}$.

Ce résultat est-il en accord avec la courbe ?

4 Déterminer le temps de demi réaction $t_{1/2}$.

Exercice 2 Toutes les solutions sont prises à $25^\circ C$ et le $pK_e=14$

En dissolvant chacune des trois bases B_1 , B_2 et B_3 dans de l'eau pure, on prépare respectivement trois solutions S_1 , S_2 et S_3 de concentrations initiales identiques $C_1=C_2=C_3$. On oublie de coller une étiquette portant le nom de la solution sur chaque flacon. Seule l'une des bases correspond à une base forte (l'hydroxyde de sodium NaOH), chacune des deux autres étant une base faible.

Pour identifier chaque solution, on mesure son pH et on porte les résultats dans le tableau ci-contre :

Solution	S_1	S_2	S_3
pH	11,1	13	10,6

1.1 Classer les bases B_1 , B_2 et B_3 par ordre de force croissant, justifier le choix adopté.

1.2 En déduire celle des trois bases qui correspond à NaOH. Déterminer la valeur de la concentration de sa solution.

2.1 Exprimer le pK_a d'une solution de base faible B en fonction de son pH, de sa concentration initiale C et du pK_e . B étant l'une des bases faibles utilisées dans l'expérience décrite ci-dessus. On supposera que suite à la dissolution la concentration de base restante est pratiquement égale à C.

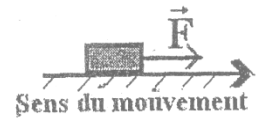
2.2 Calculer le pK_a de chacune des deux bases faibles.

2.3 Identifier chacune des deux bases faibles en utilisant la liste des valeurs de pK_a de quelques bases consignées dans le tableau ci-contre :

Base	Morphine	Ammoniac	Ethylamine
pK_a	8,2	9,22	10,7

Exercice 3

Un mobile de masse $m=0,8\text{kg}$ se trouvant sur une table horizontale est soumis à une force \vec{F} constante et parallèle au support de valeur $F=1\text{N}$.

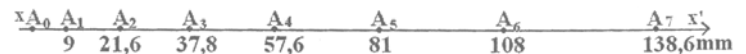


Les forces de frottements équivalent à une force constante \vec{f} parallèle à la vitesse et de sens opposé.

On enregistre les positions successives du mobile toutes les 60ms (voir l'enregistrement).

1 Déterminer la vitesse du mobile aux points : A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 ; A_5 et A_6 . Donner les résultats sous forme d'un tableau.

2 On choisit comme origine des temps l'instant de passage du mobile par le point A_0 . Représenter graphiquement la vitesse en fonction du temps.



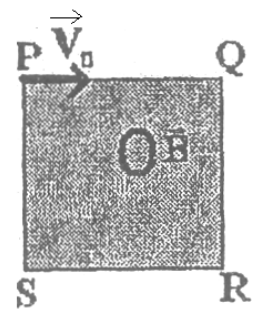
On donne l'échelle : $1\text{cm} \rightarrow 60\text{ms}$ et $1\text{cm} \rightarrow 0,12\text{m/s}$

3 Déterminer la valeur de la force \vec{f} en utilisant la relation fondamentale de la dynamique.

4 Déterminer la valeur de cette force \vec{f} en utilisant le théorème de l'énergie mécanique entre les points A_1 et A_6 . (1pt)

Exercice 4

Des particules pénètrent dans un champ magnétique après avoir été accélérées par un champ électrique à partir d'une vitesse négligeable. Dans le carré PQRS de 5cm de côté, le champ magnétique \vec{B} orthogonal au plan du carré est constant d'intensité 2,5T. A la sortie du champ électrique, les particules entrent en P dans le champ magnétique avec une vitesse \vec{V}_0 colinéaire à PQ (voir fig).

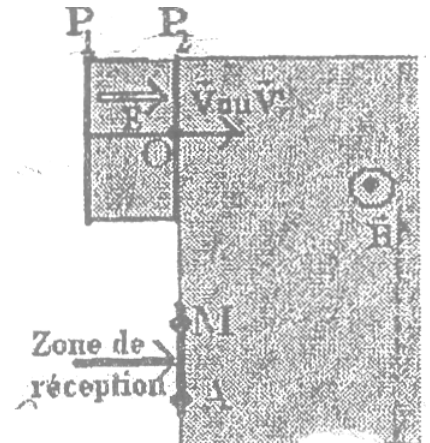


1 les particules sont des noyaux d'hélium He^{2+} .

1.1 Préciser le sens de \vec{B} pour que les particules parviennent en R. Déterminer la nature de la trajectoire des particules entre P et R.

1.2 Déterminer la valeur du vecteur vitesse \vec{V}_0 d'injection des particules en P dans le champ magnétique et préciser les caractéristiques de leur vecteur vitesse au point R. Calculer la valeur de la tension accélératrice U nécessaire pour obtenir \vec{V}_0 . On donne : $m_{\text{He}^{2+}} = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

2 Les particules sont des noyaux de lithium Li^+ mélange d'isotopes ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ de masses respectives m et m' . Les ions entrent en P avec les vitesses respectives \vec{V} et \vec{V}' . La tension accélératrice est $U' = V_{P1} - V_{P2}$ régnant entre deux plaques P_1 et P_2 . (voir fig).



2.1 Etablir la relation $\frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$ (1pt)

2.2 Les ions Li^+ pénètrent en P dans un champ magnétique uniforme \vec{B}' orthogonal au plan du schéma et parviennent dans la zone de réception indiquée sur la fig. Exprimer la distance MA entre les traces des deux types d'ions à leur arrivée dans la zone de réception en fonction de B' , m , m' , U' et de la charge élémentaire e . Calculer MA.

Données : $U' = 10^4 \text{V}$; $B' = 0,2 \text{T}$; $m = 6 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; $m' = 7 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ et $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Exercice 5

On relie l'extrémité O d'une lame vibrante à une corde tendue de longueur $OO' = 2 \text{m}$. La lame vibrante subit des oscillations sinusoïdales verticales de fréquence $N = 100 \text{Hz}$ et d'amplitude $a = 3 \text{mm}$.

Ces vibrations se propagent le long de la corde avec une célérité $c = 20 \text{m/s}$.

1 Calculer la longueur de l'onde λ .

2 Décrire le phénomène observé au moment où la corde est éclairée par un stroboscope dont les fréquences prennent les valeurs: $N_e = 200 \text{Hz}$; $N_e = 25 \text{Hz}$; $N_e = 50 \text{Hz}$ et $N_e = 102 \text{Hz}$.

3 En considérant l'origine des temps l'instant où O passe par sa position d'équilibre dans le sens positif; écrire l'équation horaire y_O du mouvement de la source O et donner l'élongation y_M d'un point M situé à la distance x de la source O.

4 Déterminer l'expression des abscisses des points qui vibrent en phase avec la source O, préciser leur nombre et la valeur de l'abscisse du point le plus proche de O.

5 Mêmes questions pour les points qui vibrent en opposition de phase avec O.

6 Représenter l'aspect de la corde à l'instant $t = 0,03 \text{s}$.