

# Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2006

## Exercice 1

On mélange dans un Becher un volume  $V_1 = 50\text{mL}$  d'une solution d'iodure de potassium ( $\text{K}^+ + \text{I}^-$ ) de concentration molaire  $C_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{mol/L}$  et un volume  $V_2 = 75\text{mL}$  de peroxydisulfate de potassium ( $2\text{K}^+ + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ) de concentration molaire  $C_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{mol/L}$ .

La solution devient progressivement jaunâtre à cause de la formation du diiode  $\text{I}_2$ .

On donne les potentiels standard des couples redox intervenant dans la réaction :

$$E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}} = 2,1\text{V}; E_{\text{I}_2/\text{I}^-} = 0,54\text{V}$$

1 Ecrire les demi équations électroniques et l'équation bilan de la réaction.

2 Calculer les concentrations initiales des ions iodure  $[\text{I}^-]_0$  et peroxydisulfate  $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0$ .

En déduire le réactif limitant.

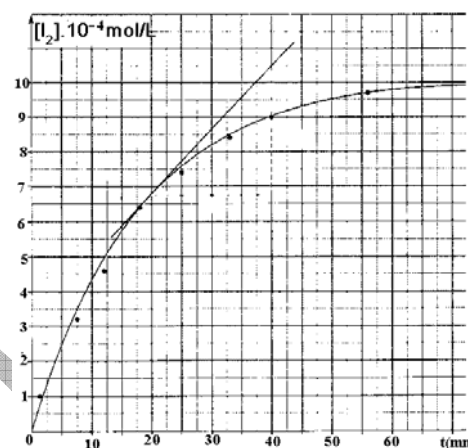
3 On étudie la vitesse de formation du diiode  $\text{I}_2$  en fonction du temps ; pour cela on opère des prélèvements du milieu réactionnel à différents instants  $t$  qu'on refroidit immédiatement. L'ensemble des résultats donne la courbe de variation du diiode en fonction du temps.

3.1 Pourquoi refroidit-on les prélèvements ?

3.2 Calculer la vitesse moyenne de formation du diiode entre les instants  $t_1 = 10\text{mn}$  et  $t_2 = 55\text{mn}$ .

3.3 Définir la vitesse instantanée de formation du diiode et la calculer à l'instant  $t = 20\text{mn}$  en déduire la vitesse de disparition de l'ion iodure à cet instant.

3.4 Calculer le temps de la demi réaction.



## Exercice 2

Une solution **S** est obtenue en faisant barboter un volume **V** de chlorure d'hydrogène gazeux **HCl** dans deux litres d'eau pure. Le **pH** de la solution ainsi obtenue est 1,7.

La température est maintenue à 25°C et les mélanges se font sans changement de volume total.

1 Déterminer les concentrations en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  et  $\text{OH}^-$  dans la solution. On notera  $C = [\text{H}_3\text{O}^+]$

2 Déterminer le volume **V** de chlorure d'hydrogène gazeux sachant que le volume molaire dans les conditions de l'expérience est  $V_m = 24\text{L/mol}$ .

3 A **10mL** de la solution **S** on ajoute **40mL** d'eau pure ; le **pH** de cette nouvelle solution **S<sub>1</sub>** est **pH<sub>1</sub> = 2,4**. Indiquer s'il y a augmentation, diminution ou conservation du nombre totale d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  en solution.

4 L'éthylamine est une base faible appartenant au couple  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ .

4.1 Donner la définition d'une base faible.

4.2 Donner la formule semi développée et le nom de l'isomère de l'éthylamine ; préciser les classes des deux amines.

4.3 Ecrire l'équation de la réaction de l'éthylamine avec l'eau.

5 On dose un volume **V<sub>2</sub> = 20mL** d'une solution aqueuse d'éthylamine de concentration

**C<sub>2</sub> = 3 · 10<sup>-2</sup> mol/L** à l'aide d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration

$C_1 = 2.10^{-2} \text{ mol/L}$  ; écrire l'équation de la réaction du dosage et calculer le volume d'acide à verser pour obtenir l'équivalence.

6 L'éthylamine peut réagir avec le chlorure d'éthanoyle pour obtenir un composé organique A et le chlorure d'éthylammonium ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$ ).

Écrire l'équation de cette réaction et préciser la fonction et le nom du composé organique A.

### Exercice 3

Les frottements sont négligeables et on donne :

$$m = 200\text{g}, g = 10\text{m/s}^2 \quad \theta = 60^\circ$$

Une piste de lancement est formée de deux parties :

- Une partie horizontale AB de longueur  $\ell = 3,5\text{m}$ .
- Une partie circulaire BC de rayon  $r = 1,3\text{m}$ .

Un solide ponctuel S de masse  $m$  est lancé du point A avec une vitesse horizontale  $\vec{V}_A$ .

1 Montrer que, sur la partie AB le mouvement du solide S est uniforme.

Calculer la vitesse  $V_A$  si la durée du trajet AB est  $t = 0,5\text{s}$ .

2 Le solide S aborde en suite la partie circulaire BC.

2.1 Donner les caractéristiques du vecteur vitesse du solide S au point C.

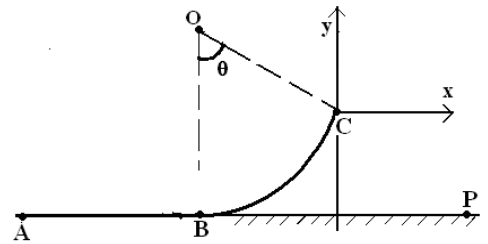
2.2 Trouver l'expression de la réaction de la piste sur le solide au point C et calculer sa valeur.

3 Le solide S quitte la piste au point C.

3.1 Donner l'équation de la trajectoire du mouvement après C dans le repère (C; x; y).

3.2 Déterminer les coordonnées du sommet de la trajectoire et la valeur de la vitesse en ce point.

3.3 Calculer le temps mis par le solide S pour partir de C jusqu'au point P situé sur le sol.



### Exercice 4

On néglige le champ magnétique terrestre dans les questions 1 et 3.

Un solénoïde de grande longueur  $\ell$  par rapport à son diamètre comporte N spires jointives.

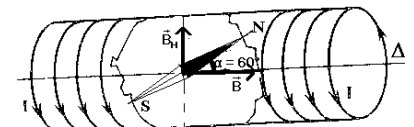


Fig1

1 Déterminer les caractéristiques du champ magnétique  $\vec{B}$  qui s'exerce au centre de la bobine quand elle est traversée par un courant d'intensité I (Direction, sens et intensité). AN :  $N = 1000, I = 2\text{A}, \ell = 1,5\text{m}, \mu_0 = 4\pi.10^{-7}\text{S.I}$

2 L'axe  $\Delta$  du solénoïde est perpendiculaire au méridien magnétique du lieu d'expérience et la composante horizontale du champ magnétique terrestre est  $B_H = 2.10^{-5}\text{T}$ .

Une petite aiguille aimantée SN mobile au tour d'un axe vertical placée au centre de la bobine s'établit dans une position d'équilibre telle que l'angle de la ligne des pôles SN et l'axe  $\Delta$  soit  $\alpha = 60^\circ$  (Fig 1). Calculer la valeur du champ magnétique  $\vec{B}$  qui s'exerce lors du passage d'un courant dans le solénoïde et en déduire l'intensité  $I_1$  de ce courant ?

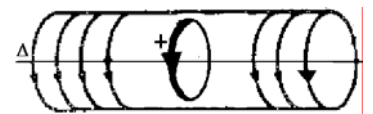


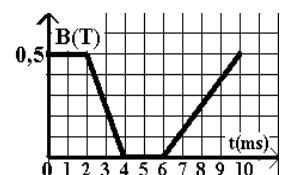
Fig2

3 On place maintenant au centre du solénoïde une spire de surface  $S = 8\text{cm}^2$  dont l'axe est confondu avec celui du solénoïde (fig 2).

3.1 Exprimer le flux  $\Phi$  à travers la spire en fonction de  $\vec{B}$  et S.

Calculer  $\Phi$  si  $\vec{B} = 0,5\text{T}$ .

3.2 On établit aux bornes du solénoïde une différence de potentielle qui fait passer un courant créant un champ magnétique variant en fonction du temps comme l'indique la courbe.



3.2.1 Donner l'expression de la force électromotrice induite  $e$  en fonction du temps et calculer ses valeurs dans les différents intervalles de temps.

3.2.2 représenter la variation de  $e$  en fonction de  $t$  dans les différents intervalles de temps.