

# Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2006

## Exercice 1

Par dissolution de chacun des deux acides  $A_1H$  et  $A_2H$  séparément dans l'eau, on prépare deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  de concentrations molaires respectives  $C_1 = 10^{-3} \text{ mol/L}$  et  $C_2 = 72,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  mais de même  $pH=3$  à la température  $25^\circ C$ .

1.1 Déterminer la molarité de chacune des solutions  $S_1$  et  $S_2$  en ions hydroniums.

1.2 L'un de ces deux acides est fort ; lequel ? Justifier.

1.3 Ecrire pour chacun des acides  $A_1H$  et  $A_2H$  l'équation de la réaction accompagnant sa dissolution dans l'eau.

2 Déterminer le  $pK_a$  du couple acide base auquel appartient l'acide  $A_2H$  et en déduire le nom et la formule semi développée de cet acide.

3

3.1 A  $50 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_2$ , on ajoute une solution diluée de soude de concentration molaire  $C$ .

- Déterminer  $C$  sachant que pour atteindre l'équivalence, il a fallu ajouter progressivement  $40 \text{ cm}^3$  de cette solution basique.

- Bien que l'on soit à l'équivalence, la solution contient encore des molécules  $A_2H$ . Expliquer leur présence et en déduire le caractère de la solution obtenue à l'équivalence.

3.2 On utilise maintenant  $100 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_2$  aux quels on ajoute progressivement  $40 \text{ cm}^3$  de la solution de soude utilisée précédemment. Déterminer le  $pH$  de la solution obtenue.

On donne :

| Couple acide/base          | $pK_a$ |
|----------------------------|--------|
| $HCOOH / HCOO^-$           | 3,75   |
| $CH_3COOH / CH_3COO^-$     | 4,75   |
| $C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$ | 4,86   |

## Exercice 2

L'hydrolyse d'un ester A donne naissance au cours d'une réaction lente à un corps B et un corps C.

1 Etude du composé B

1.1 Une première prise d'essai du corps B est oxydée par une faible quantité de permanganate de potassium acidifié. Ce premier degré d'oxydation ménagée donne un composé  $B'$  qui donne un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H. Que dire de  $B'$ .

1.2  $B'$  Donne un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling. Que dire des composés  $B'$  et B.

1.3 Une deuxième prise d'essai du composé B est oxydée par une grande quantité de permanganate de potassium acidifié. Ce deuxième degré d'oxydation ménagée aboutit à l'acide 2méthyl butanoïque. Donner les formules semi développées des corps B et  $B'$  et écrire l'équation de ce deuxième degré d'oxydation ménagée.

On donne le couple  $MnO_4^- / Mn^{2+}$ .

2 Etude du composé C.

En présence du chlorure de thionyle, on peut transformer le corps C en chlorure d'acyle  $C'$ . L'action de  $C'$  sur la méthylamine donne naissance à la N-méthylethane amide.

Donner les formules semi développées des différents corps cités et en déduire le nom et la formule semi développée du corps C.

3 Indiquer le nom et la formule semi développée de l'ester A.

4 L'action de B sur C permet d'obtenir A, mais la réaction est limitée.

Pour la rendre complète un élève propose d'utiliser un catalyseur (ion hydronium par exemple) et un autre de remplacer le corps C par le corps C'. Qui a raison ? Pourquoi?

### Exercice 3

Un solide S de masse  $m=200\text{g}$  peut glisser sans frottement le long de l'axe  $(O;\vec{i})$  horizontal. Ce solide est attaché à l'une des extrémités d'un ressort dont la raideur  $K=20\text{N/m}$  ; l'autre extrémité du ressort est fixée rigidement.

1 Etablir l'équation différentielle caractérisant le mouvement.

2 On tire le solide à partir de sa position d'équilibre d'une longueur de 4cm puis on l'abandonne avec une vitesse initiale de 0,4m/s à la date  $t=0\text{s}$ .

2.1 Calculer la pulsation et la fréquence du mouvement.

2.2 Donner l'équation horaire du mouvement.

3 Montrer que le système {ressort-solide S} est conservatif et calculer son énergie mécanique.

4 Calculer la vitesse du solide S lorsque  $x=3\text{cm}$ .



### Exercice 4

1 Le nucléide  $^{238}_{94}\text{Pu}$  est émetteur  $\alpha$  qui donne un isotope de l'uranium.

Sa période radioactive est  $T=86,4\text{ans}$ .

1.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction nucléaire correspondante.

1.2 Rappeler la loi de décroissance radioactive. Définir la période ou demi-vie et en déduire la constante radioactive  $\lambda$ .

1.3 On rappelle que l'activité d'un échantillon radioactif est égale au nombre de désintégrations par unité de temps. Donner une relation entre l'activité A, la période T et le nombre N de noyaux présents dans l'échantillon.

2 Les particules  $\alpha$  émises pénètrent en S avec une vitesse  $\vec{V}_0$  dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  s'exerçant dans un carré PQRS de 6cm de côté (Voir fig).

2.1 Donner le sens du vecteur  $\vec{B}$  pour que les particules sortent du champ au point R.

2.2 Déterminer la nature du mouvement des particules dans le champ  $\vec{B}$ .

2.3 Calculer la valeur de la vitesse au point de sortie R.

A.N :  $m_p=m_n=1,67.10^{-27}\text{kg}$  ;  $e=1,6.10^{-19}\text{C}$  ;  $B=0,1\text{T}$

