# REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Ministère de l'Enseignement Fondamental et Secondaire

Direction des Examens et des Concours

Service des Examens

Honneur Fraternité Justice Série : Sciences de la nature Durée : 4H Coefficient : 6



#### 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  $C_2 = 72, 4.10^{-3} \,\text{mol/L}$  mais de même pH=3 à la température 25°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 pKa du couple acide base auquel appartient l'acide  $\mathbf{A_2H}$  et en déduire le nom et la formule semi développée de cet acide.

3

- 3.1 A 50cm<sup>3</sup> de la solution S<sub>2</sub>, on ajoute une solution diluée de soude de concentration molaire C.
- Déterminer C sachant que pour atteindre l'équivalence, il a fallu ajouter progressivement 40cm³ de cette solution basique.
- Bien que l'on soit à l'équivalence, la solution contient encore des molécules  $\mathbf{A_2H}$ . Expliquer leur présence et en déduire le caractère de la solution obtenue à l'équivalence.
- 3.2 On utilise maintenant 100cm³ de la solution S<sub>2</sub> aux quels on ajoute progressivement 40cm³ de la solution de soude utilisée précédemment. Déterminer le pH de la solution obtenue. On donne :

Couple acide/base	pKa
НСООН/НСОО-	3,75
CH <sub>3</sub> COOH/CH <sub>3</sub> COO	4,75
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH/C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COO	4, 86

#### Exercice 2

- $L'hydrolyse \ d'un \ ester \ A \ donne \ naissance \ au \ cours \ d'une \ réaction \ lente \ à \ un \ cors \ B \ et \ un \ corps \ C.$
- 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<sub>4</sub>/Mn<sup>2+</sup>

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

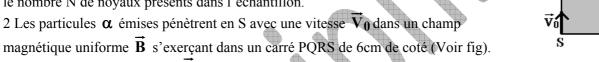
- 1 Etablir l'équation différentielle caractérisant le mouvement.
- 2 On tire le solide à partir de sa position d'équilibre d'une longueur de 4cm puis on l'abandonne avec une vitesse initiale de 0,4m/s à la date t=0s.



- 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=3cm.

## Exercice 4

- 1 Le nucléide  $^{238}_{94}$ Pu est émetteur  $\alpha$  qui donne un isotope de l'uranium. Sa période radioactive est T=86,4ans.
- 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.



- 2.1 Donner le sens du vecteur  $\vec{\mathbf{B}}$  pour que les particules sortent du champ au point R.
- 2.2 Déterminer la nature du mouvement des particules dans le champ  $\vec{\mathbf{B}}$ .
- 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 T