

Devoir n° 2 du Second Semestre : durée 02H

Question 1 :

On prépare deux solutions de même concentration égale à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . L'une, d'un mono acide AH et l'autre d'une mono base B. Les pH respectifs sont 3,1 et 10,0.

Répondre par Vrai ou Faux en justifiant la réponse :

- AH est un mono acide fort ;
- B est une mono base faible ;
- L'acide AH est plus fort que l'acide  $\text{BH}^+$ .

Question 2 :

- On mesure le pH de 100ml d'acide méthanoïque à  $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ , on trouve  $\text{pH} = 2,9$ .
- On ajoute alors 900ml d'eau distillée à la solution précédente. On homogénéise, on mesure et on trouve  $\text{pH} = 3,4$ .

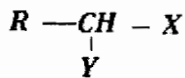
- Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide méthanoïque. L'ionisation est-elle totale ou partielle ? Justifier.
- Calculer dans les deux cas, le coefficient d'ionisation ? En déduire l'effet de la dilution sur l'ionisation de l'acide méthanoïque.

Question 3 :

Quel volume de solution décimolaire d'hydroxyde de sodium faut-il ajouter à  $20 \text{ cm}^3$  d'une solution d'acide éthanoïque de concentration  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ , dont le  $\text{pK}_A = 4,75$  pour que le pH du mélange soit : 4,75 ?

Question 4 :

Les acides  $\alpha$ - aminés les plus simples ont pour formule :



dans laquelle R est un groupe alkyle possédant n atomes de carbone, X et Y sont deux groupements fonctionnels.

- Quels sont ces deux groupes fonctionnels ?
- Ecrire la formule semi développée qui fait apparaître n et les deux groupements X et Y.
- Un acide  $\alpha$ - aminé a pour masse molaire égale à  $117 \text{ g.mol}^{-1}$ ; déterminer sa formule brute ainsi que ses formules semi- développées et leur nom systématique.
- Lesquels de ces acides  $\alpha$ - aminés possèdent des énantiomères? Justifier.

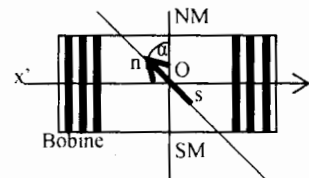
Question 5 :

Une bobine a son axe de symétrie X'OX horizontal dirigé de l'Ouest vers l'Est. En O, on place une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical passant par son centre d'inertie.

- La bobine n'est parcourue par aucun courant. Quelle position stable va prendre l'aiguille en O ?
- On envoie un courant continu dans la bobine, le pôle Nord de l'aiguille pointe vers le Nord-Ouest, faisant avec le Nord Magnétique l'angle  $\alpha = 68^\circ$ .

a) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  créé par la bobine en O. La composante du champ magnétique terrestre est :  $B_H = 2,10^{-5} \text{ T}$ .

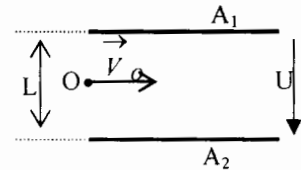
b) Si la bobine est assimilée à un solénoïde comportant 150 spires/m, donner le sens du courant dans bobine et calculer son intensité.  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$ . NB : (Sur la figure NM signifie Nord Magnétique).



**Question 6 :**

${}^4_2\text{He}^{2+} = \alpha$  ; nombre d'Avogadro  $N=6,02 \cdot 10^{23}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$  ,  $B_1=0,31\text{T}$ .

1) Un faisceau homocinétique de particules  $\alpha$  (noyaux d'hélium  ${}^4_2\text{He}^{2+}$ ) animé



du vecteur vitesse  $\vec{v}_0$  horizontale de norme  $V_0 = 15 \cdot 10^6\text{m/s}$ , se déplace dans le vide et pénètre en O entre les armatures (horizontales) d'un condensateur plan. Les armatures sont distantes de  $L = 5\text{cm}$  et entre elles, règne une tension  $U = 10^4\text{V}$ . Laquelle des deux armatures  $A_1$  ou  $A_2$  a le potentiel le plus élevé ? Quel est alors le sens du vecteur  $\vec{E}$  ?

2) On veut que le faisceau ne soit pas dévié à la traversée du condensateur. A cet effet on superpose au champ électrique  $\vec{E}$ , un champ magnétique  $\vec{B}$ . Déterminer les caractéristiques de  $\vec{B}$  pour qu'il en soit ainsi. Faire un schéma très clair.

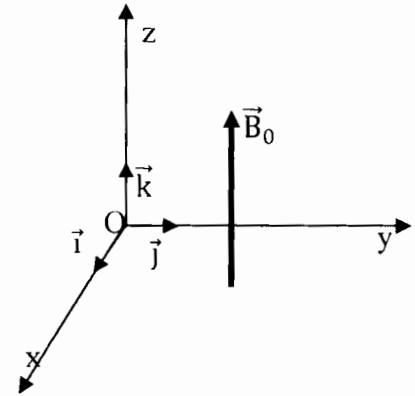
**Question 7 :**

Des ions lourds, positifs, de masse  $m_1$  et de charge  $q$ , animés d'une vitesse  $v_0$  pénètrent en O dans une zone où existe un champ magnétique uniforme  $B_0$ .

$q=2e$  ;  $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$  ;  $m_1 = 6,4 \cdot 10^{-26}\text{kg}$  ;  $v_0 = 10^7\text{ms}^{-1}$  ;  $B=2\text{T}$

Répondre par vraie ou faux en justifiant.

1. si le vecteur vitesse est colinéaire au vecteur unitaire  $\vec{k}$ , les ions sont déviés.
2. si le vecteur vitesse est colinéaire au vecteur unitaire  $\vec{j}$  et de même sens que celui-ci, les ions sont déviés dans le sens contraire à  $\vec{i}$ .



3. dans le cas où les ions sont déviés et le point d'impact  $O_1$  alors  $OO_1=10\text{cm}$ .

**Question 8 :**

1) Un fil de cuivre, rigide, rectiligne homogène, de longueur  $L$  est susceptible de se mouvoir dans un plan vertical, autour d'une de ses extrémités. L'autre extrémité plonge dans un bac de mercure qui permet de maintenir le contact électrique avec un générateur de tension continue. L'intensité du courant dans le circuit est  $I$  et son sens va de O vers A. Le dispositif peut-être plongé dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ , horizontal, et orthogonal au plan de la figure 1.

1-1) Que se passe-t-il lorsque :

- Premier cas :  $I = 0, B \neq 0$
- Deuxième cas :  $I \neq 0, B = 0$
- Troisième cas :  $I \neq 0, B \neq 0$

1-2) On néglige la longueur de la partie de la tige située dans le mercure ; et le point d'application de la force électromagnétique est à  $7,5\text{cm}$  de O. Quel est le sens de  $\vec{B}$ . Sachant que la déviation angulaire de la tige quand elle atteint sa position d'équilibre est faible, calculer sa valeur. On donne :  $I = 6\text{A}$  ;  $B = 2 \cdot 10^{-2}\text{T}$  ;  $L = 40\text{cm}$  ; le poids de la tige vaut  $8 \cdot 10^{-2}\text{N}$  ;  $d_1=24\text{cm}$  et  $d_2=35\text{cm}$ .

2) On considère maintenant le dispositif de La figure 2 : une roue mobile autour d'un axe horizontal  $\Delta$ , constituée de rayons rigides en cuivre de longueur  $R$  régulièrement répartis. Le dispositif est plongé dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ .

2-1) Expliquer pourquoi on observe un mouvement de rotation. Préciser son sens.

2-2) La vitesse de rotation est  $90\text{tr/min}$ . Calculer la puissance développée par la force électromagnétique. On donne :  $B = 2 \cdot 10^{-2}\text{T}$  ;  $R= 100\text{mm}$  ;  $I = 6\text{A}$ .

