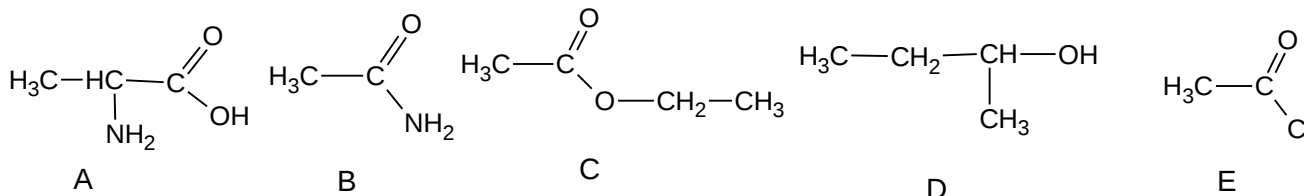


DEVOIR DE REMPLACEMENT DU SECOND SEMESTRE 2022/2023

Exercice 1 : Acides aminés (05,5 points)

On propose les corps ayant les formules semi-développées suivantes :



1-a/ Donner la fonction chimique et le nom systématique de chacun de ces composés.

(1,25 pts)

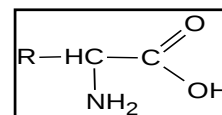
b/ Certains de ces corps sont chiraux. Qu'est-ce que la chiralité et à quoi est-elle due ?

(0,5 pt)

c/ Identifier pour les corps précédents ceux qui sont chiraux. (0,5 pt)

2- Proposer deux méthodes de synthèse du composé C. (On précisera les réactifs et on écrira les équations-bilan). Comparer les deux méthodes de synthèse. (1,25 pts)

3- On fait réagir le composé A avec un composé F de formule ci-contre, R étant un groupe alkyle. On obtient un dipeptide de masse molaire $M = 188 \text{ g.mol}^{-1}$.



a/ Déterminer la formule semi-développée et le nom du composé F sachant qu'il contient deux groupements méthyles. (0,75 pt)

b/ La condensation entre A et F donne en réalité deux dipeptides. Donner les formules semi-développées des deux dipeptides. (0,5 pt)

c/ On desire synthétiser le dipeptide où F réagit par sa fonction acide. Quelles fonctions faut-il bloquer ? Quelle fonction faut-il activer ? (0,75 pt)

Exercice 2 : Acide-base (04,5 points)

Pour se défendre, les fourmis utilisent deux moyens : leurs mandibules et la projection d'acide formique. Les mandibules servent à immobiliser l'ennemi tandis que l'acide formique brûle la victime.

L'acide formique ou acide méthanoïque soluble dans l'eau a pour formule semi-développée HCOOH . On se propose d'étudier quelques propriétés d'une solution aqueuse de cet acide.

Le pH d'une solution aqueuse d'acide formique de volume $V = 50,0 \text{ mL}$ et de concentration molaire $C = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ vaut $\text{pH} = 3,3$.

La constante d'acidité K_a d'un couple acide/base AH/A^- s'exprime par $K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AH}]}$.

1-a/ Donner la définition d'un acide au sens de Bronsted. En déduire la formule semi-développée de la base conjuguée de l'acide méthanoïque. (0,5 pt)

b/ Quand dit-on qu'un acide est fort et quand dit-on qu'un acide est faible ? L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible ? Justifier par un calcul. (1,25 pts)

2- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau. Comment évolue le pH de l'eau lorsque l'on y introduit de l'acide méthanoïque ? Justifier. (0,75 pt)

3- Déterminer les concentrations à l'équilibre des espèces chimiques présentes dans la solution. En déduire la valeur du pK_a du couple acide/base de l'acide méthanoïque. (1 pt)

4- On se propose de préparer une solution de $\text{pH} = 3,8$ en ajoutant à la solution précédente, une solution de soude de concentration $C_b = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

a/ Comment appelle-t-on une telle solution et quelles sont ses particularités ? (0,5 pt)

b/ Quel volume de solution de soude faut-il ajouter ? (0,5 pt)



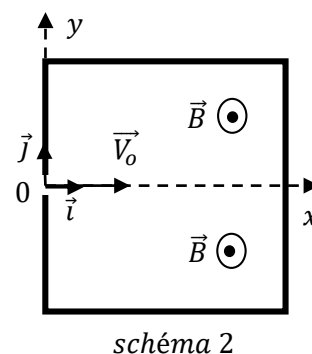
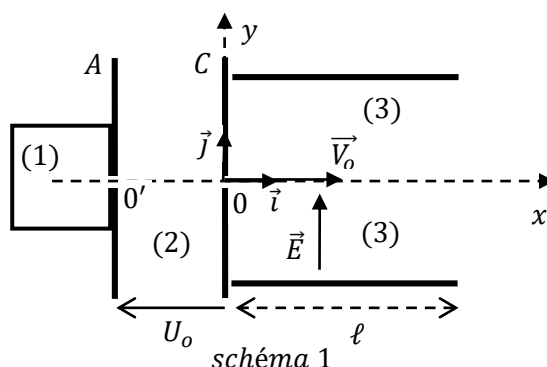
Exercice 3 : Particules chargées dans les champs uniformes (05 points)

Dans la partie (1) du dispositif, des atomes de lithium sont ionisés en ions Li^+ . Ils pénètrent avec une vitesse considérée comme négligeable par l'orifice $0'$ dans une chambre (2) où la tension U , établie entre A (anode) et C (cathode) les accélère. Ils ressortent par l'orifice 0 et pénètrent alors dans une autre enceinte (3) où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$.

Les ions Lithium sont constitués des isotopes ${}^6Li^+$ et ${}^7Li^+$ de masses respectives m_1 et m_2 .

- 1- Exprimer les vitesses V_{01} , et V_{02} des ions respectifs ${}^6Li^+$ et ${}^7Li^+$ en 0. (1 pt)
- 2- Déterminer dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$ l'équation cartésienne de la trajectoire des ions dans la chambre (3). (1 pt)
- 3- Soit S le point de sortie d'un ion dans la chambre (3).
 - a/ Montrer que l'ordonnée Y_s peut s'exprimer en fonction de U_0 , E , et ℓ . (1 pt)
 - b/ Ce dispositif permet-il de séparer ces isotopes ? Justifier. (0,5 pt)
- 4- On supprime le champ électrique $\vec{E}$ dans la chambre (3) et on y établit un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, perpendiculaire à $\vec{V}_0$ (vitesse au point 0 calculée en 1 comme l'indique le schéma n° 2).

- a/ Montrer que dans le champ magnétique $\vec{B}$ chacun des ions ${}^6Li^+$ et ${}^7Li^+$ est animé d'un mouvement circulaire uniforme, dont on déterminera le rayon en fonction de B , e , U_0 , m . (1 pt)
- b/ Quel est l'avantage de ce dispositif par rapport au premier ? (0,5 pt)



Exercice 4 : Niveaux d'énergie (05 points)

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation : $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$, avec $E_0 = 13,6 \text{ eV}$.

- 1- Représenter le diagramme d'énergie de l'atome d'hydrogène pour $n \leq 5$. (1 pt)
- 2- a/ Pour un atome donné, que signifie l'expression état excité ? (0,5 pt)
b/ Qu'est-ce qui se passe lorsqu'un atome se désexcite ? (0,5 pt)
c/ Le passage du niveau d'énergie $n = 3$ au niveau $n = 4$ se fait-il par absorption ou par émission d'un photon ? (0,5 pt)
- 3- L'atome d'hydrogène se trouve à l'état fondamental et subit la réaction : $H \rightarrow H^+ + e^-$.
a/ Quelle transformation l'atome d'hydrogène a-t-il subie ? (0,5 pt)
b/ Quelle énergie minimale faut-il fournir à l'atome d'hydrogène pour que cette transformation ait lieu ? (0,5 pt)
- 4- Pour une transition du niveau p au niveau n ($p < n$), exprimer la fréquence ν de la raie absorbée. Calculer la longueur d'onde λ du photon de la question 2-c/. (0,75 pt)
- 5- Déterminer la plus courte longueur d'onde λ_{min} des différentes raies spectrales que peut émettre l'atome d'hydrogène lorsqu'il est excité. (0,75 pt)

On donne : Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; Célérité de la lumière $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

