

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE MAROUA (ENSM)

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2011

Epreuve de : CHIMIE

SERIE : CHIMIE

Exercice 1 :

Les esters jouent un rôle important dans la chimie des parfums et dans l'industrie alimentaire car ils possèdent une odeur florale ou fruitée. La transpiration de l'être humain contribue à la disparition de l'odeur du parfum.

- 1.1. Ecrire, à l'aide de formules générales, l'équation de la réaction d'hydrolyse d'un ester. Justifier alors brièvement l'altération de l'odeur du parfum de la sueur.
- 1.2. Au laboratoire, on étudie l'hydrolyse d'un ester. Une méthode de contrôle consiste à mesurer le PH du milieu réactionnel à l'intervalle de temps réguliers. Dire comment évolue le PH du milieu réactionnel en fonction du temps.
- 1.3. A une date t donnée, la mesure de PH donne $\text{PH} = 2,6$ et à cette date, la concentration molaire volumique de l'acide formé est $C_A = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. L'acide sera noté AH et sa base conjuguée A^- . Montrer que l'expression du PK_A du couple acide base associé à cet acide est donnée par la relation $\text{PK}_A = 2\text{PH} + \log(C_A - 10^{-\text{PH}})$. En déduire la valeur du PK_A .
- 1.4. L'acide AH est dérivée d'un acide carboxylique $R - \text{COOH}$ par remplacement d'un atome d'hydrogène du groupe alkyle R par un atome de chlore.
 - 1.4.1. Sachant que la masse moléculaire de l'acide vaut $M = 108,5 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, déterminer sa formule brute.
 - 1.4.2. La molécule de l'acide possède un carbone asymétrique ; représenter alors les configurations des deux énantiomères de l'acide.

Données: $M(\text{H}) = 1 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Exercice 2 :

L'acide 2-aminopropanoïque ou alanine est un acide α -aminé.

- a. Ecrire sa formule. Montrer que cette molécule est chirale.
- b. Ecrire la formule de l'Amphion (ou le zwitterion) correspondant à la formule précédente.
- c. La réaction de condensation de l'alanine avec un autre acide α -aminé conduit aux deux isomères d'un dipeptide dont la masse molaire est égale à 146 g/mol. Ecrire cette réaction de condensation.
- d. En déduire la formule de l'acide α -aminé inconnu.
- e. La molécule de cette dernière est-elle chirale ?

Données: H = 1g. mol⁻¹; C = 12g. mol⁻¹; N = 14g. mol⁻¹

Exercice 3 :

1. Donner la formule semi-développée d'un alcool primaire A saturé non cyclique puis celle de l'acide organique B qui dérive de A par oxydation ménagée.
2. A réagit sur B pour donner C
 - 2.1. Comment peut-on accroître la quantité d'ester formé ?
 - 2.2. Comment peut-on augmenter la vitesse de la réaction ?
3.
 - 3.1. Citer un autre composé organique pouvant agir sur A pour obtenir C.
 - 3.2. Ecrire l'équation bilan et préciser les caractéristiques de cette réaction.

Exercice 4 :

1. Calculer la fréquence et la longueur d'onde de la radiation émise par un atome d'hydrogène lors de la transition de niveau 3 au niveau 2. Dans quelle partie du spectre se situe cette radiation ?
2. Les longueurs d'ondes, dans le vide, des radiations émises par l'atome d'hydrogène se calculent par la formule de Balmer généralisée par $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right)$, dans laquelle p est un entier supérieur ou égal à 1 et n un entier supérieur à p.
 - 2.1. Déterminer R_H sachant que l'énergie d'ionisation de l'atome H est 13,54eV.

2.2. Quel est le photon le plus énergétique qui peut être émis par l'atome d'hydrogène, le caractériser par sa longueur d'onde λ_{\min}

Donnée: constante de planck: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$
célérité de la lumière dans le vide $C = 3 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 $1\text{nm} = 10^{-9} \text{m}$

Tous les concours

