

## EXERCICE 1

### CHIMIE ORGANIQUE

10 POINTS

- 1.1. Définir : composé carbonylé ; estérification ; carbone asymétrique ; diastéréoisomère. 0,5 pt × 4
- 1.2. Répondre par vrai ou faux et corriger quand c'est faux. 0,5 pt × 4
- 1.2.1. Dans les alcools, le carbone fonctionnel est toujours trigonal.
- 1.2.2. L'isométrie de conformation et l'isométrie de configuration sont des isométries de constitution.
- 1.2.3. Par oxydation ménagée, tous les alcools s'oxydent en acides carboxyliques.
- 1.2.4. L'estérification est une réaction lente, athermique et totale.
- 1.3. On fait réagir l'éthanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) sur un composé organique (A). On obtient de l'acide butanoïque (B) et un composé organique (C). L'hydrolyse du composé (C) donne les produits ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) et (B).
- 1.3.1. Précise les formules et les noms des composés (A) et (C). 0,75 pt × 2
- 1.3.2. Écrire l'équation-bilan de la réaction de ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) sur le composé organique (A). 0,5 pt
- 1.3.3. Écrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse du composé (C). 0,5 pt
- 1.3.4. On fait réagir le composé (C) avec une solution concentrée de soude. Il se forme le composé ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) et un nouveau corps (E). Comment appelle-t-on ce type de réaction ? 0,5 pt
- 1.3.5. Écrire l'équation-bilan de la réaction et donner le nom de (E). Cette réaction est-elle totale ? 1pt
- 1.4. Une amine tertiaire contient, en masse, 66% de carbone, 15% d'hydrogène et 19% d'azote. Déterminer sa formule brute, semi-développée et son nom. 2pts
- Données en g/mol : H : 1 ; C : 12 ; N : 14.

## EXERCICE 2

### ACIDES ET BASES

10 POINTS

- 2.1. QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées : 0,25 pt × 4
- 2.1.1. On considère à 25°C, une solution d'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , le pH de cette solution est lié à la concentration Ca par la relation : a)  $\text{pH} = -\log \text{Ca}$  ; b)  $\text{pH} = -\log 2\text{Ca}$  ; c)  $\text{pH} = 14 + \log 2\text{Ca}$
- 2.1.2. Une solution électriquement neutre est une solution où : a)  $\text{pH} = 7$  ; b) il y a autant de cations que d'anions ; c) il y a autant d'ions hydroniums que hydroxydes.
- 2.1.3. Le produit ionique de l'eau à 60 °C est de  $9,6 \times 10^{-14}$ . Le pH d'une solution acide à cette température est : a) Supérieur à 6,5 ; b) Egale à 6,5 ; c) Inférieur à 6,5 ;
- 2.1.4. La relation  $\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}_3\text{O}^+]$  permet de calculer uniquement le pH des solutions : a) acides ; b) aqueuses ; c) basiques.
- 2.2. Le pH de l'estomac est voisin de 2. Donner en justifiant la réponse, la forme prédominante de l'aspirine dans l'estomac. On donne le pKa du couple acide/base de l'aspirine égal à 3,8. 1,5 pt
- 2.3. On mélange une solution aqueuse de chlorure d'ammonium ( $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ ) avec une solution aqueuse d'éthanoate de sodium ( $\text{CH}_3 - \text{COO}^- + \text{Na}^+$ ). Données :  $\text{pKa}(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,2$  ;  $\text{pKa}(\text{CH}_3 - \text{COOH}/\text{CH}_3 - \text{COO}^-) = 4,8$ .
- 2.3.1. Ecrire l'équation chimique de la réaction susceptible de se produire. 1 pt
- 2.3.2. Déterminer la constante d'équilibre, puis dire si la transformation est totale. 1,5 pt
- 2.4. On ajoute à la solution  $\text{S}_1$  ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) de concentration molaire  $\text{C}_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et de volume  $\text{V}_A = 20 \text{ mL}$ , la solution  $\text{S}_2$  ( $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$ ) de concentration  $\text{C}_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et de volume  $\text{V}_B = 20 \text{ mL}$  pour obtenir une solution S.  $\text{pKa}(\text{CH}_3 - \text{COOH}/\text{CH}_3 - \text{COO}^-) = 4,8$ .
- 2.4.1. A partir des équations d'Electroneutralité et de conservation de la matière, montrer que :  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$  (On négligera les concentrations des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  et  $\text{HO}^-$  devant celle des ions  $\text{Na}^+$  et on ne fera pas de calcul). 2 pts
- 2.4.2. En déduire le pH de la solution S. 1 pt
- 2.4.3. Donner le nom et les propriétés de la solution. 2pts
- Données : A 25°C  $\text{Ke} = 10^{-14}$