

# LYCEE DE MONATELE

EXAMEN	Evaluation Séquentielle N°3	Classes	T <sup>les</sup> CD	Session	Décembre 2017
Examineur	M. J.C. MIMSHE FEWU	COEF	C (2) ; D (2)	DUREE	3h

## EPREUVE DE CHIMIE

### Exercice 1 : Question de cours

7 points

- Définir : Centre nucléophile ; stéréochimie ; conformation ; Enantiomères. **1pt**
  - Le butan-2-ol est une molécule chirale
    - Qu'est-ce qu'une molécule chirale ? Justifier pourquoi le butan-2-ol est chirale. **0,5pt**
    - Quelle propriété physique présente généralement une substance chirale ? **0,25pt**
    - Donner une représentation spatiale des deux énantiomères du butan-2-ol. **0,5pt**
  - QCM : Choisir la bonne réponse. **1,5pt**
- N.B : Bonne réponse : +0,25pt ; Mauvaise réponse : -0,25pt ; Aucune réponse : 0pt**
- Une solution aqueuse d'amine est :
    - Basique
    - Acide
    - neutre
  - La préparation d'un amide peut se faire à partir :
    - D'un anhydride d'acide, d'un chlorure d'acyle ou des carboxylates d'ammonium
    - D'un anhydride d'acide, d'un alcool ou d'un chlorure d'acyle
    - D'un anhydride d'acide, des oxalates d'ammonium ou d'un alcool
  - L'amide obtenu à partir du propanoate d'ammonium est :
    - L'éthanamide
    - Le benzanamide
    - Le propanamide
    - Aucune réponse
  - La formule générale d'une amine non substituée est :
    - $C_{n-1}H_{2n+1}ON$
    - $C_{n-1}H_{2n+2}ON$
    - $C_nH_{2n+2}ON$
    - Aucune réponse
  - La synthèse de l'acétanilide se fait à partir de l'anhydride
    - Ethanoïque
    - Propanoïque
    - Méthanoïque
    - Aucune réponse
  - Le benzamide est obtenu par action de l'ammoniac sur :
    - L'acide benzoïque
    - Le chlorure de benzoyle
    - L'anhydride benzoïque
    - aucune réponse
  - Donner le nom de chacun des composés organiques de formule : **0,75pt**
    - $CH_3 - CH(C_2H_5) - CH(OH) - CH_2 - C(CH_3)_2 - CH_3$
    - $(C_2H_5)_2CH - N^+(CH_3)_3$
  - Donner la formule semi-développée des composés suivants : **2,5pts**
    - Chlorure de 3-phénylbutanoyle
    - Benzoate de 2-méthylpropyle
    - (E)-6-aminohept-2-ène
    - N-éthyl, N-méthyl-1-éthyl-2-méthylpropylamine
    - acide 2-amino - 3-hydroxybutanoïque

### Exercice 2 : Composés Organiques

7,5 points

**N.B : Les parties A, B et C sont indépendantes**

#### Partie A : Oxydation des alcools et décarboxylation des acides / 2pts

On se propose de déterminer la formule d'un alcool A contenu dans un flacon non étiqueté. La molécule de A contient x atomes de carbone et à chaîne carbonée saturée. On oxyde alors le prélèvement de cet alcool, de masse  $m = 660\text{mg}$  avec des ions permanganate  $MnO_4^-$  contenus dans une solution concentrée de permanganate de potassium, de concentration  $C = 0,4\text{mol/L}$  ; Le volume de la solution titrante ajouté à l'équivalence est  $V_e = 15\text{mL}$ .

On rappelle que le potentiel normal du couple  $MnO_4^-/Mn^{2+}$  est supérieur au potentiel normal du couple acide carboxylique/alcool

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction en utilisant x pour les formules des composés organiques
- Déterminer la formule brute de A. **0,75pt**
- Par ailleurs, on isole l'acide carboxylique B formé. La décarboxylation de B en présence d'un catalyseur, donne le gaz butane. En déduire la formule semi-développée et le nom de B, sachant que sa molécule est à chaîne ramifiée. **0,5pt**

### Partie B : Les amines / 2pts

On considère une monoamine saturée A de masse molaire moléculaire  $M = 45\text{g/mol}$ .

B.1. Ecrire la formule semi-développée ainsi que le nom de A, sachant que l'atome d'azote est lié à un atome d'hydrogène. **0,5pt**

B.2. L'analyse quantitative d'un composé B de formule générale  $C_xH_yO_z$  montre qu'il renferme en masse 26,08% de carbone.

B.2.1. Sachant que la masse molaire de B est égale à 46g/mol, à quelle famille organique appartient B ? En déduire sa formule semi-développée et son nom. **1pt**

B.2.2. On fait réagir l'amine A sur le composé organique B, on obtient un carboxylate d'ammonium C. Celui-ci par chauffage, se déshydrate pour donner un composé D. Ecrire les formules semi-développées puis donner les noms de C et D. **0,5pt**

### Partie C : Acides $\alpha$ -aminés / 3pts

La leucine et l'isoleucine sont deux acides  $\alpha$ -aminés de même formule  $[R - CH(NH_2) - COOH]$  dont les groupes alkyles R sont différents. Le groupe alkyle de la leucine est noté  $R_L$ , celui de l'isoleucine  $R_I$ . **On donne :  $M(C) = 12\text{g/mol}$  ;  $M(N) = 14\text{g/mol}$  ;  $M(O) = 16\text{g/mol}$  ;  $M(H) = 1\text{g/mol}$ .**

C.1. La masse molaire des deux acides  $\alpha$  aminés est  **$M = 131\text{g/mol}$** . En déduire la formule brute du groupe alkyle. **0,5pt**

C.2. Les groupes  $R_L$  et  $R_I$  possèdent chacun une seule ramification. La leucine possède un carbone asymétrique et l'isoleucine en comporte deux.

C.2.1. Ecrire la formule semi développée de chacun des deux acides  $\alpha$  aminés. **0,5pt**

C.2.2. Donner la représentation de Fischer des deux énantiomères de la leucine (On symbolisera dans cette question et les suivantes, les groupes alkyles  $R_L$  et  $R_I$ ) ; En préciser les isomères L et D

C.3. Montrer que la réaction de condensation de la leucine sur l'isoleucine conduit formellement à deux dipeptides  $P_1$  et  $P_2$ . (On ne tiendra pas compte de l'isomérisation optique ni dans cette question, ni dans les suivantes). **0,75pt**

C.4. En fait, la réalisation expérimentale de la réaction entre la leucine et l'isoleucine conduit à quatre dipeptides.

C.4.1. Expliquer pourquoi. **0,25pt**

C.4.2. On désire synthétiser un des dipeptides  $P_1$  ou  $P_2$ . En nommant formellement un des deux dipeptides, indiquer succinctement quels sont les moyens expérimentaux qui permettent de n'obtenir que ce dipeptide. **1,25pt**

### Exercice 3 : Propriétés chimiques de acides $\alpha$ aminés

**5,5 points**

La phénylalanine est un acide  $\alpha$  - aminé dont le nom dans la nomenclature officielle est acide 2-amino-3-phénylpropanoïque. En solution dans l'eau, il est presque exclusivement sous la forme d'un amphion (ou zwitterion)

1. Définir : **zwitterion, acide** (selon bronsted) **0,5pt**

2. Donner la formule de la phénylalanine, de l'amphion correspondant. **0,75pt**

3. Quel est le cation de la phénylalanine ? **0,5pt**

4. Quel est l'anion de la phénylalanine ? **0,5pt**

5. De ces trois espèces (amphion, cation, anion) quelle est celle qui est majoritaire dans les trois cas suivants.  $pH = 1$  ;  $pH = 7$  ;  $pH = 11$ . **0,75pt**

6. Ecrire les formules développées des dipeptides que l'on peut penser obtenir à partir d'un mélange de phénylalanine et d'alanine (acide 2-amino-propanoïque) mettre en évidence dans ces formules le groupement peptidique de ces composés. **1,5pt**

7. Donner les représentations de Fisher de l'alanine (Indiquer les configurations D et L). **1pt**