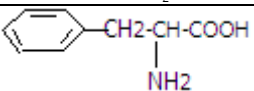
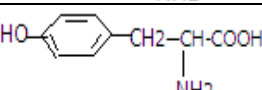
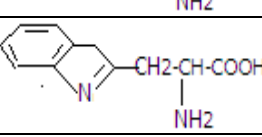
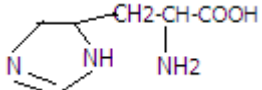
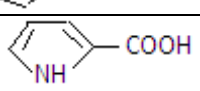


Exo 0 : compléter le tableau suivant :

N°	Formules	Noms officiels	Noms usuels	abréviation
1	$\text{NH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$			
2	$\text{CH}_3\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$			
3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CH}_2\text{--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
5	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
6	$\text{HO--CH}_2\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$			
7	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
8	$\text{HS--CH}_2\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$			
9	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--S--(CH}_2\text{)}_2\text{--CH--COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$			
10	$\text{HOOC--CH}_2\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$			
11	$\begin{array}{c} {}_2\text{HN--C--CH}_2\text{--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
12	$\text{HOOC--(CH}_2\text{)}_2\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$			
13	$\begin{array}{c} {}_2\text{HN--C--(CH}_2\text{)}_2\text{--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
14	${}_2\text{HN--(CH}_2\text{)}_4\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$			
15	$\begin{array}{c} {}_2\text{HN--C--NH--(CH}_2\text{)}_3\text{--CH--COOH} \\ \quad \\ \text{HN} \quad \text{NH}_2 \end{array}$			
16				
17				
18				
19				
20				

Exercice 1

La phénylalanine et l'alanine (acide-2-aminopropanoïque) appartiennent tous deux à une même famille des composés organiques.

1- a) Ecrire leur formule semi-développée et donner le nom officiel du phénylalanine.

b) Quels sont les groupements fonctionnels caractéristiques de cette famille de composés organique. Donner le nom de cette famille.

c) Vérifier que les deux molécules sont chirales puis représenter les deux configurations correspondant à chaque énantiomère de l'alanine en utilisant la représentation de Fischer.

2- a) On fait réagir du chlorure de méthanoyle sur la phénylalanine. Il se forme un composé organique A. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.

b) On prépare le composé B par action du méthanol sur l'alanine.

b1) Donner la nature de cette réaction puis identifier B par sa formule semi-développée.

b2) Quels sont les inconvénients de cette réaction sur le plan de production industrielle ?

c) On synthétise le composé organique C par action de B sur A. Ecrire l'équation bilan de la réaction puis donner les fonctions chimiques que renferme C tout en encadrant les groupements fonctionnels

3) La décarboxylation (élimination d'une molécule de dioxyde de carbone) de l'alanine donne un composé E.

a) Donner la famille et le nom de E.

b) On dissout 1,3.10⁻² mol de E dans 1L d'eau pure et on obtient une solution de pH = 11 à 25°C. Vérifier que E n'est pas totalement ionisé.

c) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution puis déduire le pKa du couple acide/base.

Exercice 2

Donner : Masses molaires atomiques en g/mol : H : 1 ; C : 12 ; N : 14 ; O : 16.

Volume molaire gazeux V₀ = 22,4 L/mol

Masse volumique de l'air μ_a = 1300 kg/m³

La formule générale d'un acide 2-amino-alcanoïque est

donnée par la formule ci-contre $\begin{array}{c} \text{R--CH--C} \\ | \quad || \\ \text{NH}_2 \quad \text{O} \\ \quad \quad | \\ \quad \quad \text{OH} \end{array}$ où R est un groupe alkyle.

1- On vaporise entièrement une masse m = 8,5 g d'un acide α -aminé.

Le volume de gaz obtenu mesuré dans les conditions normales de température et de pression vaut V = 2,13 mL.

a) Montrer que la densité de vapeur de cet acide vaut approximativement d = 3,07.

b) En déduire sa masse molaire, sa formule semi-développée et son nom dans la nomenclature officielle.

c) Le composé est chiral. Pourquoi ? Donner les représentations de Fischer de ses deux énantiomères.

d) Donner les formules de trois formes de l'acide α -aminé présente dans la solution aqueuse.

e) Quelle est la forme prédominante à pH = 6 ; à pH = 10,6. On donne : pKa₁ = 2,3 ; pKa₂ = 9,9.

2- on réalise la décarboxylation d'une masse $m'=8,9\text{g}$ de l'acide α -aminé précédent.

- Ecrire l'équation de cette réaction.
- Quelle masse d'amine obtient-on si le rendement de la réaction est de 80%?
- Donner la formule semi-développée et le nom de l'amine.
- On fait réagir l'amine obtenue sur le chlorure d'éthanoyle. Ecrire l'équation de la réaction sachant que l'amine est en excès puis nommer les produits organiques formés.

3- L'amine obtenue possède un isomère de fonction.

- Donner la formule semi-développée et le nom de cet isomère.
- On procède à l'alkylation de l'isomère avec l'iodométhane CH_3I . Donner les formules semi-développées et les noms des produits de la réaction.

Exercice 3

On considère un acide aminé A.

1- Par décarboxylation A donne une amine B. B possède la composition centésimale massique suivante : %C = 61 ; %H = 15,25.

- Trouver la formule brute de B et en déduire celle de A.

c) Ecrire les formules semi développées possibles de A et les nommer.

2- L'un des isomères de A, noté A1, est un acide - aminé.

- Identifier A1
- Indiquer les trois espèces chimiques dérivées de A1 qui coexistent en solution aqueuse.
- En déduire les deux couples acide-base présents dans la solution.

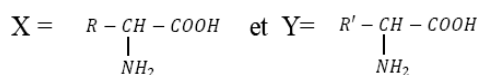
3- Deux molécules de A1 peuvent réagir et donner un dipeptide. Ecrire l'équation de la réaction et mettre en évidence la liaison peptidique dans le composé obtenu.

4- L'isomère A2 non chiral de A, par chauffage subit une réaction de déshydrogénation et conduit à un composé C.

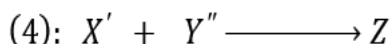
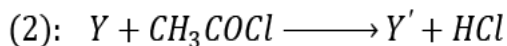
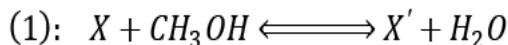
- Donner la formule de C.
 - Ecrire l'équation bilan de cette réaction
 - Quel groupement fonctionnel possède-t-il ?
- Données : MC = 12g/mol ; MH = 1g/mol ; MN = 14g/mol.

Exercice 4

1- Soient deux acides α -aminés X et Y de formules respectives :

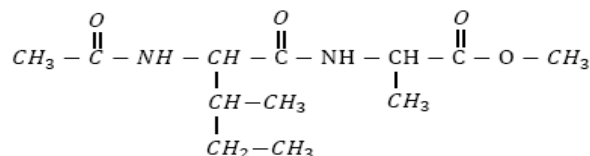


On effectue les réactions suivantes :



- En utilisant les formules de X et Y données plus haut et les réactions (1), (2), (3) et (4), expliciter les formules de X', Y', Y'' et Z.

b) Sachant que le composé organique Z a la structure suivante :



Déterminer les formules de X, X', Y, Y' et Y''.

c) Quel est la formule du dipeptide que l'on cherche ainsi à préparer ?

d) Donner les représentations de FISCHER des deux énantiomères de X.

2- On réalise la décarboxylation d'une masse $m=8,9\text{g}$ de l'acide α -aminé Y. On obtient une amine A.

- Ecrire l'équation bilan de cette réaction. Donner la formule et le nom de l'amine A.
- Quelle masse d'amine A obtient-on si le rendement de la réaction 80% ?

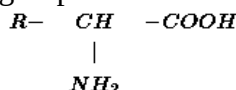
c) On fait réagir A sur du chlorure d'éthanoyle. Ecrire l'équation de la réaction sachant que puis nommer le produit organique formé.

3- L'amine A obtenu possède un isomère de fonction.

- Donner la formule semi-développée et le nom de cet isomère.
- On procède à l'alkylation de cet isomère avec l'iodure de méthyle CH_3I . Donner les formules semi-développées et les noms des produits de la réaction.

Exercice 5

1. Recopier la formule générale d'un acide α -aminé donnée ci-dessous, puis encadrer et nommer les deux groupes caractéristiques présents.



2. Expliquer brièvement l'appellation d'acide α -aminé attribuée à cette molécule.

3. Définir: carbone asymétrique.

4. Recopier la formule semi-développée de la leucine et indiquer le carbone asymétrique par un astérisque (*)

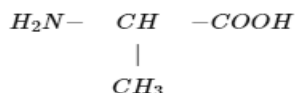
5. Pourquoi la molécule de leucine est-elle chirale ?

6. Donner selon la représentation de Fischer la configuration L de la leucine

7. Dans l'organisme humain, les protéines apportées par

Exercice 8

1-La condensation d'une molécule d'alanine et d'une molécule de glycine, de formules semi-développées respectives :



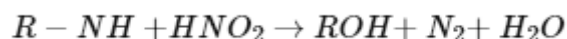
et $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ conduit à un dipeptide.

Deux réactions sont possibles

1-1-Ecrire les équations bilans de ces deux réactions possibles en donnant les formules semi-développées des deux dipeptides que l'on peut obtenir.

1-2-Soit A l'un des dipeptides. Des deux formules trouvées au 1, on cherche celle qui correspond au composé A. Pour cela, on réalise les expériences suivantes :

1-2-1-On traite A par l'acide nitreux HNO_2 , sachant que l'acide nitreux réagit sur un groupe amine primaire suivant la réaction :



Tout se passant comme si le groupe NH_2 était remplacé par le groupe hydroxyle OH .

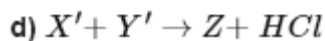
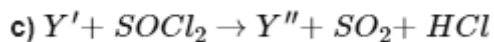
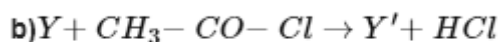
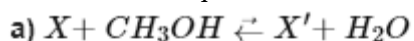
Écrire les formules semi-développées possibles pour le composé C obtenu à partir de cette réaction.

1-2-2-Si on hydrolyse ce composé C, on obtient, entre autre, de l'acide glycolique

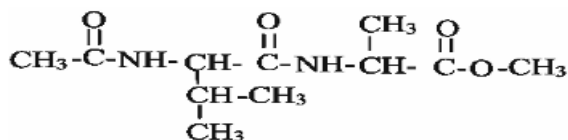
Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse et en déduire parmi les deux formules trouvées à la question précédente celle qui correspond au composé C. (on rappelle que l'hydrolyse permet la coupure de la liaison peptidique entre les atomes de carbone et d'azote)

1-2-3-Déterminer la formule semi-développée du composé A

2-Soient deux acides α -aminés X et Y. On effectue les réactions chimiques suivantes :



Z a la formule suivante:



2-1-Déterminer les formules de X, X', Y, Y' et Y''.

-Justifier la démarche suivie.

2-2-Donner le nom du dipeptide que l'on cherche ainsi à préparer. Combien de centre de chiralité possède-t-il ?

Exercice 9

1-Un acide α -aminé naturel A de masse molaire $M=117\text{g/mol}$ est constitué d'une chaîne carbonée saturée non cyclique et ramifiée.

1-1-Déterminer sa formule brute de A

1-2- Déterminer sa formule semi-développée et son nom

1-3- Déterminer sa configuration

2-Un acide α -aminé naturel C de masse molaire $M=103\text{g/mol}$ est constitué d'une chaîne carbonée saturée non cyclique.

2-1-Déterminer la formule brute de C

-En déduire sa formule semi-développée, son nom.

2-2-La molécule C est-elle chirale ? Justifier.

-Dans l'affirmative, représenter en perspective ses deux énantiomères.

2-3-Par décarboxylation, on élimine une de dioxyde de carbone sur la molécule C : il se forme alors une amine D.

2-3-1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le composé D.

2-3-2-On fait réagir le chlorure de benzoyle $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ sur l'amine D

-Écrire l'équation-bilan de la réaction

-Donner la fonction et le nom du produit de réaction

EXERCICE 10

La leucine et l'isoleucine sont deux acides α -aminés de formule $\text{R}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ dont les groupes alkyles R diffèrent. Le groupe de la leucine est noté RL, celui de l'isoleucine RI. La masse molaire des deux acides α -aminés est $M=131\text{g.mol}^{-1}$.

1-Déterminer la formule brute du groupe alkyle.

2-les groupes RL et RI possèdent chacun une seule ramification, la leucine possède un atome de carbone asymétrique et l'isoleucine en comporte deux.

a) Ecrire la formule semi-développée de chacun des deux acides α -aminés.

b) Donner les représentations de Fischer de la configuration de la L-leucine et de la D-leucine.

3- a)Montrer que la réaction de condensation de la leucine sur l'isoleucine conduit formellement à deux peptides P1 et P2.

c) En fait, la réaction expérimentale conduit à quatre peptides. Pourquoi ?

4-On désire synthétiser un des dipeptides P1. Indiquer succinctement quels sont les moyens expérimentaux qui permettent de n'obtenir que P1