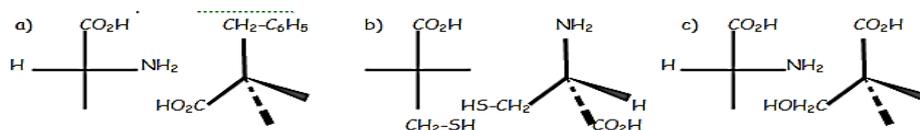


Série C₉ : ACIDES α-AMINES – ELEMENTS DE STERIOCHIMIE

EXERCICE 1

1- A chaque formule en perspective est associée sa représentation de Fischer. Compléter les formules incomplètes suivantes :

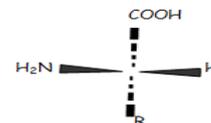


2- On forme un dipeptide en faisant agir la valine sur un acide α-aminé A de formule : où R- est de la forme C_nH_{2n+1} -.

1) Donner la représentation de Fischer de A. A quelle série, D ou L, A appartient-il ?

2) Déterminer R- sachant que la masse molaire du dipeptide est M=188g.mol⁻¹.

3) Ecrire la formule semi-développée du dipeptide, sachant que pour l'obtenir, on a réalisé la synthèse en bloquant la fonction amine de A et la fonction acide carboxylique de la valine. Comment procéder pour bloquer cette fonction acide ?



EXERCICE 2 (N° 13 page 293 Collection KANDIA 2015)

EXERCICE 3

Plus on est âgé, moins les protéines sont assimilées et bien utilisées par le corps.

En ajoutant de la leucine à l'alimentation et aux protéines, le corps retrouve sa capacité d'assimilation et d'utilisation des protéines. On peut trouver la leucine en quantité notable dans les arachides, le riz, le thon, le filet de boeuf...

Dans ce qui suit on se propose d'étudier la structure de la leucine et quelques-unes de ses propriétés.

1.1. La leucine est un acide α-aminé de formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$

1.1.1. Donner le nom de la leucine dans la nomenclature officielle. La molécule de leucine est-elle chirale ? Justifier la réponse. **(0,5 pt)**

1.1.2. La D-leucine présente des propriétés antalgiques utilisées en médecine dans le traitement de la douleur. La L-leucine a une saveur sucrée et elle est utilisée comme additif alimentaire.

Ecrire les représentations de Fischer de la L-leucine et de la D-Leucine. **(0,5 pt)**

1.2. Dans une solution aqueuse de leucine il existe, entre autres espèces chimiques, un ion dipolaire appelé amphion ou zwitterion.

1.2.1 Ecrire la formule semi-développée de cet amphion. **(0,25 pt)**

1.2.2 L'amphion intervient dans deux couples acide/base. Ecrire ces couples acide/base. **(0,5 pt)**

1.2.3 On considère la solution particulière de leucine dans laquelle la concentration de l'acide conjugué de l'amphion est égale à celle de la base conjuguée de l'amphion. Le pH de cette solution est appelé pH isoélectrique, noté pHi.

1.2.3.1 Etablir l'expression de pHi en fonction des pka des deux couples acide/base associés à l'amphion que l'on notera pka₁ et pka₂. La valeur de pHi dépend-elle de la concentration totale en acide aminé ?

1.2.3.2 Sachant que pour la leucine pHi = 6,0 et que le pka de l'un des couples est 9,6, en déduire le pka de l'autre couple acide/base. **(0,25 pt)**

1.3. On fait réagir la leucine avec un acide α-aminé A de formule R-CH(NH₂)-COOH où R est un radical alkyle. On obtient un dipeptide de masse molaire 202 g.mol⁻¹.

1.3.1. Déterminer la formule semi-développée de l'acide α-aminé A. **(0,25 pt)**

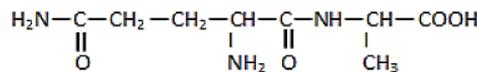
1.3.2. On considère le dipeptide pour lequel la leucine est l'acide α aminé N-terminal.

Ecrire la formule semi-développée de ce dipeptide. Préciser les différentes étapes de la synthèse de ce dipeptide (il n'est pas demandé d'écrire les équations de réaction de ces étapes). **(0,5 pt)**

EXERCICE 4

La glutamylalanine, dipeptide formé à partir de la glutamine et de l'alanine, est un produit de dégradation incomplète de la digestion des protéines. Il est connu pour avoir des effets physiologiques.

1.1. La molécule du dipeptide. La molécule de la glutamylalanine est représentée par la formule ci-contre :



1.1.1. Recopier la formule. Encadrer les groupes fonctionnels et les nommer. **(0,75 point)**

1.1.2. Repérer la liaison peptidique. **(0,25 point)**

1.1.3. Repérer par un astérisque (*) les atomes de carbone asymétriques dans la molécule. **(0,25 point)**

1.2. Etude de l'acide α -aminé N-terminal du dipeptide.

La glutamine, l'acide α -aminé N-terminal du dipeptide, est l'acide aminé le plus abondant dans le sang et dans les muscles. Le corps est capable de synthétiser lui-même la L-glutamine que l'on retrouve aussi dans la viande, le poisson, les produits laitiers, les céréales et les légumineuses. Parmi les rôles de la L-glutamine, on peut citer l'amélioration des performances physiques, la réduction de la sensation de fatigue chez les joueurs de football....

1.2.1. Définir un acide α -aminé. **(0,25 point)**

1.2.2. Montrer que la molécule de glutamine est chirale. **(0,25 point)**

1.2.3. Donner la représentation de Fisher de la L-glutamine **(0,5 point)**

1.3. Etude de l'acide α -aminé C-terminal du dipeptide.

L'alanine, l'acide α -aminé C-terminal de la glutamylalanine, est aussi un acide aminé qui se retrouve dans les mêmes sources alimentaires que la glutamine. Elle fait augmenter le taux de sucre dans le sang et contribue à la formation des globules blancs. Elle est donc indispensable au maintien d'une bonne santé.

1.3.1. En solution aqueuse la molécule d'alanine se présente sous forme d'un ion dipolaire entre autres espèces chimiques. Donner la formule et le nom de cet ion. **(0,5 point)**

1.3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'ion dipolaire en milieu très acide puis en milieu très basique. Quels sont les couples acide-base auxquels participe l'ion dipolaire ? **(0,75 point)**

1.3.3. Les pKa des couples précédents valent 2,3 et 9,9. Proposer un diagramme de prédominance des espèces d'une solution aqueuse d'alanine. **(0,5 point)**

EXERCICE 5 (N° 14 page 293 Collection KANDIA 2015)

EXERCICE 6

1- On fait réagir un chlorure d'acyle RCOCl sur une amine primaire $\text{R}'\text{-NH}_2$. Le produit organique A obtenu possède une masse molaire de 87 g/mol. Sachant que le groupement alkyle R' possède un atome de carbone de plus que le groupe alkyle R déterminer la formule semi-développée et le nom de A, du chlorure d'acyle et de l'amine.

2- On dispose d'un composé B de formule : $\text{R-CH(NH}_2\text{)-COOH}$.

2.1- Le composé B traité par du méthanol donne C lequel a une densité de vapeur de 3,55.

Montrer que l'on peut en déduire la formule de B et donner le nom de ce composé selon la nomenclature systématique.

2.2- Pour chacune des réactions évoquées ci-après écrire l'équation-bilan et préciser la famille de chacun des produits obtenus :

a) la décarboxylation de B.

b) action du chlorure d'éthanoyle sur B.

c) condensation d'une molécule de B avec une molécule d'acide 2-aminoéthanoïque. On envisagera, pour ce dernier cas les deux éventualités possibles et on précisera la nature de la liaison obtenue.

AU TRAVAIL !