

SITUATIONS D'EVALUATION

SE₁-1 Partie 5

Contexte

Dako et Pauline assistent leur professeur de PCT au laboratoire du collège. Ce dernier réalise plusieurs solutions : la solution aqueuse de l'acide 2-amino-propanoïque (alanine), l'alanine et la soude et l'alanine et l'acide chlorhydrique. Enfin, il effectue le mélange équimolaire de l'acide 2-amino-éthanoïque (glycine) et l'alanine.

Il sollicite alors l'aide de Dako et Pauline pour écrire l'équation des diverses réactions.

Support

La formule semi-développée de l'acide 2-amino-propanoïque (alanine) est : $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$

Tâche : Tu es invité(e) à écrire les équations des diverses réactions.

Consigne

1. a) - Justifier le nom d'acide α - aminé donné à l'alanine.
- Donner la formule semi-développée et le nom de l'espèce qui apparaît dans une solution aqueuse d'alanine.
b) Ecrire les équations des réactions entre l'alanine et la soude et entre l'alanine et l'acide chlorhydrique.
c) Parmi les espèces impliquées dans les réactions précédentes, identifier le diacide, la dibase, l'ampholyte.
2. a) Ecrire la formule de la glycine.
b) Dans le mélange équimolaire, écrire les formules semi-développées et les noms de tous les dipeptides qu'on peut obtenir lors de la condensation de ces acides α -aminés.

SE₁-2 Partie 5

Contexte

Au cours d'une séance de T.P., Kassim et Pauline disposent d'un acide α - aminé naturel B avec lequel ils préparent deux autres composés. D'abord, ils réalisent la décarboxylation de B et obtiennent une amine A. Ensuite, ils font réagir B sur un autre acide α - aminé C pour synthétiser un dipeptide.

Ils se demandent comment identifier les composés A, B et C et comment écrire les formules semi-développées possibles du dipeptide.

Support

- Masse molaire atomique en g/mol : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{N}) = 14$; $M(\text{O}) = 16$.
- L'amine A est une amine aliphatique à chaîne ramifiée ayant une proportion en masse 65,75 % de carbone.
- La masse molaire du dipeptide est $M = 174$ g/mol.

Tâche : Tu es invité(e) à aider Kassim et Pauline.

Consigne

1. a) Déterminer la formule brute de l'amine A.
b) Donner la formule semi-développée et le nom de l'amine A.

- c) Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide α-aminé B en nomenclature systématique.
2. a) Déterminer la formule semi-développée et le nom de l'acide α-aminé C.
- b) Donner les formules semi-développées possibles du dipeptide.

(Adapté du Bac 1992 – Remplacement Série D/Bénin)

SE4-3 Partie 5

Contexte

La manipulation de ce jour porte sur la leucine (Leu) et l'isoleucine (Ile), deux acides α-aminés naturels de formule $R - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$ et dont les groupes alkyles différent.

Le binôme de Amadou et Anita dispose du matériel suivant : une solution aqueuse de leucine – une solution aqueuse d'isoleucine – une solution aqueuse d'acide chlorhydrique – une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium – un flacon contenant du 2-méthylpropan-2-ol une solution d'un tripeptide obtenu à partir de leucine et d'isoleucine – une solution d'un peptide dont la formule est donnée ci-dessous.

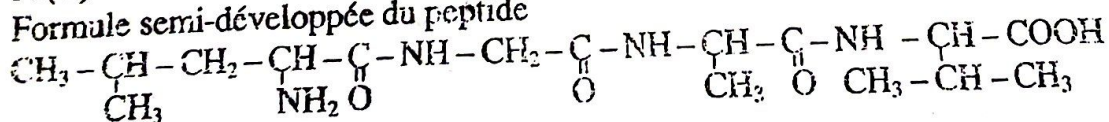
En suivant le protocole expérimental, ils :

- prélèvent 20 cm³ de la solution de leucine, bloquent sa fonction amine par une méthode appropriée avant de la doser jusqu'à équivalence par 10 cm³ de la solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,1 mol/L ;
- par ailleurs 655 mg de leucine sont contenus dans 100 cm³ de la solution de leucine ;
- procèdent à la décarboxylation de la leucine et obtiennent un composé A nommé 3-méthyl-butan-1-amine ;
- réalisent un mélange de leucine et d'isoleucine ;
- effectuent le même mélange en bloquant la fonction amine de la leucine et la fonction acide carboxylique d'isoleucine ;
- bloquent la fonction acide carboxylique de l'isoleucine en la transformant en ester avec la 2-méthylpropan-2-ol ;
- font réagir la solution de leucine sur la solution d'acide chlorhydrique d'une part et sur la solution d'hydroxyde de sodium d'autre part ;
- réalisent l'hydrolyse totale d'une mole du tripeptide et obtiennent 2 moles de leucine et une mole d'isoleucine ; et enfin
- opèrent l'hydrolyse du peptide.

Support

- Le groupe alkyle de la leucine est noté R_L, celui de l'isoleucine est noté R_I. Les deux groupes alkyle R_L et R_I sont saturés et possèdent chacun une seule ramification.
- Masse molaire atomique en g/mol :
M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16 ; M(N) = 14.

- Formule semi-développée du peptide



Tâche : Tu es invité(e) à déterminer la formule de la leucine et de l'isoleucine.

Consigne

- Dire ce que tous les acides α-aminés naturels ont en commun.
- Déterminer la masse molaire de la leucine.
- En déduire la formule brute du groupe alkyle R.
- Ecrire la formule semi-développée du composé A.

- Déterminer la formule semi-développée de la leucine et celle de l'isoleucine. Préciser leur nom et nomenclature officielle.
4. a) Ecrire les formules semi-développées des dipeptides que l'on peut penser obtenir à l'issue de la réaction e). On donnera les noms des dipeptides en utilisant les abréviations Leu pour la leucine et Ile pour l'isoleucine. (Pour ne pas alourdir l'écriture, on symbolisera dans cette consigne et les suivantes les groupes alkyles par R_1 et R_2).
 - b) Dire le dipeptide obtenu au cours de la réaction d).
 - c) Ecrire la formule semi-développée du composé obtenu à la réaction e).
 5. a) Dans la solution de la leucine, donner la formule l'ion dipolaire encore appelé « amphion » ou « Zwitterion » et interpréter sa formation.
 - b) Ecrire les équation-bilans des réactions f).
 - c) En déduire les couples acide/base correspondant à la leucine et la forme sous laquelle on la trouve en milieu acide et en milieu basique.
 6. a) Ecrire les formules semi-développées des trois enchaînements différents envisageables pour le tripeptide dans la réaction g).
 - b) Nommer ces tripeptides en utilisant les mêmes abréviations qu'à la consigne 4.
 7. Donner les noms et les formules semi-développées des composés obtenus au cours de la réaction h).

SE₄-4 Partie 5

Contexte

Au cours de son test d'oral d'entrée à l'école de pharmacie, Nadine doit écrire les formules semi-développées de certains acides α - aminés en mettant en exergue selon le cas, le carbone asymétrique par un astérisque C*. Elle doit aussi décrire les étapes de la synthèse du dipeptide P₁ dont la formule est ci-dessous et préciser le nombre de stéréoisomères de P₁ au cas où il est obtenu à partir d'un mélange racémique d'acides α - aminés

Support

- La formule de P₁ :
$$\text{NH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{NH} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{COOH}$$

Tâche : Aide Nadine à répondre aux questions.

Consigne

1. Donner la définition d'un atome de carbone asymétrique. Préciser quand une molécule est dite chirale.
2. Ecrire les formules des acides α - aminés suivants en mettant le (les) carbone (s) asymétrique (s) par un astérisque C*.
 - a) Acide 2-aminopropanoïque ou alanine.
 - b) Acide 2-amino-3-méthylbutanoïque ou valine.
 - c) Acide 2-amino-4-méthylpentanoïque ou leucine.
 - d) Acide 2-amino-3-hydroxybutanoïque ou thréonine.
3. Représenter, en projection de Fisher les deux énantiomères de la valine et les deux énantiomères de l'alanine. Les nommer en utilisant la notation D et L des biochimistes.
4. a) Donner les noms des deux acides α - aminés à utiliser pour obtenir P₁.
- b) Dire comment procéder pour obtenir uniquement le dipeptide P₁ (décrire les grandes étapes de la synthèse).
- c) Dire combien de stéréoisomères de P₁ on obtiendrait dans le cas d'un mélange racémique.

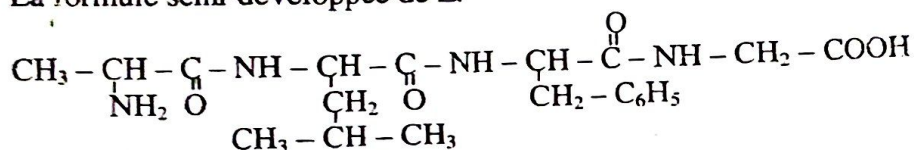
SE-5 Partie 5

Contexte

Cette séance de T.P., réalisée par Damien et Sarah, comporte trois parties. D'abord, ils étudient une amine saturée non cyclique Y. Ensuite, par hydrolyse, ils déterminent la composition en molécules d'un composé Z dont la formule semi-développée est donnée ci-dessous. Enfin, ils étudient le comportement en milieu aqueux de l'acide 2-aminopropanoïque. Cet acide en milieu aqueux donne un amphion. Ils veulent connaître les espèces ultramajoritaires dans trois solutions aqueuses de pH différents comme l'indique le tableau ci-dessous.

Support

- La densité de vapeur par rapport à l'air de Y est $d = 2,52$.
- La formule semi-développée de Z.



- Le tableau présentant les pH.

pH (à 25°C)	2,5	6,8	10,7
Espèce ultra-majoritaire			

- Masse molaire atomique en g/mol : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{N}) = 14$.

Tâche : Tu es invité(e) à identifier les espèces chimiques.

Consigne

- Déterminer :
 - la formule brute de Y ;
 - les formules semi-développées, nom et classe des isomères de Y ;
- Dire la famille à laquelle Z appartient.
 - Donner les formules semi-développées des molécules condensées pour obtenir Z.
- Donner leur nom et nomenclature systématique et leur famille.
- Donner la formule de l'amphion issu de l'ionisation de l'acide 2-aminopropanoïque en milieu aqueux.
 - Ecrire les équations respectives, conduisant à l'obtention de l'acide et de la base conjuguée de cet amphion en milieu aqueux.
 - En déduire alors les couples acide-base correspondant à cet amphion.
 - Remplir le tableau des pH en déterminant, selon le cas, l'espèce ultramajoritaire.