

C 9 - ELEMENTS DE STEREOCHIMIE ACIDES ALPHA-AMINES  
TRAVAUX DIRIGES TERMINALE S

**Données** : H : 1 g.mol<sup>-1</sup> ; C = 12 g.mol<sup>-1</sup> ; N : 14 g.mol<sup>-1</sup> ; O : 16 g.mol<sup>-1</sup>.



**1 Questions de cours**

- Ecrire la formule semi-développée de l'alanine ou acide 2-amino propanoïque.
- Qu'appelle-t-on acides aminés essentiels ?
- Les acides α-aminés, à une exception près, sont des molécules chirales. Justifier cette affirmation. Quelle est l'exception ?
- Donner la projection de Fischer des deux énantiomères de l'alanine, en précisant leurs noms respectifs.
- Qu'ont en commun tous les acides α-aminés naturels ?
- Donner la formule générale et le nom de l'ion dipolaire contenu dans les solutions aqueuses d'acide α-aminé. Ecrire les deux couples acide/base caractérisant cet ion dipolaire et préciser dans chaque cas, le rôle joué par celui-ci (acide ou base).
- Ecrire la formule de l'espèce chimique majoritaire de la glycine H<sub>2</sub>N — CH<sub>2</sub> — COOH en solution aqueuse, dans les trois cas suivants : pH = 1,8 ; pH = 8 ; pH = 11.

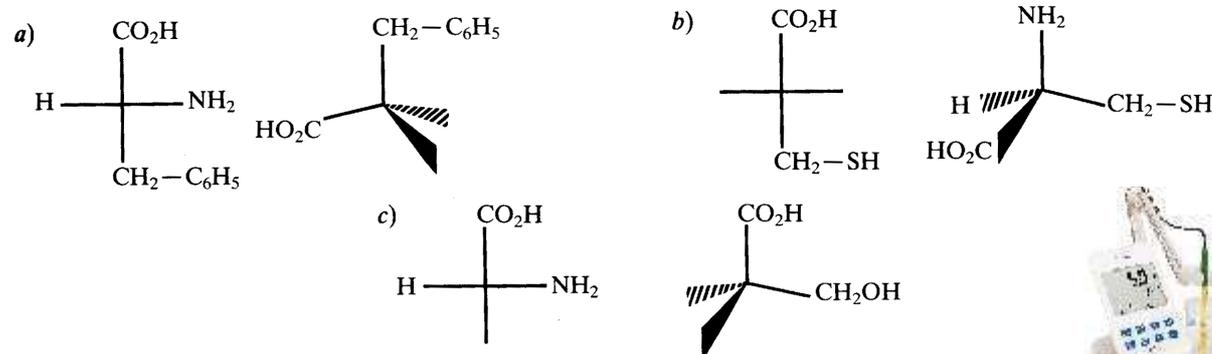
On donne : pK<sub>1</sub> = 2,3 pour le couple : acide conjugué du zwitterion/zwitterion  
et pK<sub>2</sub> = 9,7 pour le couple : zwitterion/base conjuguée du zwitterion.

- Ecrire les formules semi-développées des deux dipeptides que l'on peut obtenir à partir des deux acides α-aminés : R<sub>1</sub> — CH — COOH et R<sub>2</sub> — CH — COOH.

- Qu'appelle-t-on liaison peptidique ? Par quels groupes d'atomes est-elle représentée ? A quelle fonction chimique correspond-elle ?
- Ecrire la formule semi-développée du dipeptide Gly → Ala. Comment doit-on procéder pour l'obtenir, à partir de la glycine et de l'alanine ? Si l'on ne prend pas de précautions, quel autre dipeptide se forme-t-il ?

**2 Eléments de stéréochimie**

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



1100615566monstie.com



**3 Synthèse de dipeptides**

Ecrire les formules semi-développées des différents peptides obtenus par association d'une molécule glycine et d'une molécule de proline.  
Parmi ces molécules, lesquelles correspondent aux dipeptides naturels ?

#### 4 Détermination de dipeptides

Combien existe-t-il de dipeptides ayant une masse molaire  $M = 146 \text{ g. mol}^{-1}$  ?  
Combien de configurations différentes ces dipeptides présentent-ils ?

#### 5 Synthèse sélective d'un dipeptide

On désire synthétiser le dipeptide  $P_1$ , de formule :  $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ .

- Quels acides  $\alpha$ -aminés faut-il utiliser ?
- Décrire le principe de la synthèse de ce dipeptide, si l'on désire obtenir sans ambiguïté celui-ci, à l'exclusion de tout autre.
- Ecrire la formule semi-développée du dipeptide  $P_2$ , isomère de constitution de  $P_1$ .

#### 6 Synthèse sélective d'un dipeptide

On considère un dipeptide obtenu par condensation d'une molécule de glycine et d'une molécule d'un autre acide  $\alpha$ -aminé A. La molécule de A ne comporte que des atomes C, O, H et N et possède un seul atome de carbone asymétrique.



- Le dipeptide a une masse molaire qui vaut  $M = 146 \text{ g. mol}^{-1}$ .

1.a- Déterminer les formules semi-développées possibles du dipeptide, donner la formule de A et son nom dans la nomenclature officielle. (Envisager les deux isomères.)

1.b- Représenter les deux énantiomères de A à l'aide de la représentation de Fischer.

- On désire obtenir uniquement le dipeptide  $P_1$  dans lequel la glycine est l'acide aminé N-terminal.

2.a- Comment doit-on procéder ? Décrire schématiquement les grandes étapes de la synthèse. De quelle façon peut-on activer la fonction acide carboxylique ? Quel est l'intérêt de cette activation ?

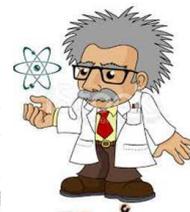
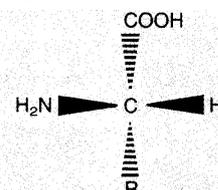
2.b- Combien d'atomes de carbone asymétrique possède le dipeptide  $P_1$  ? Les représenter par une astérisque \* sur la formule de  $P_1$ .

- Si la synthèse de  $P_1$  est réalisée à partir de glycine et d'un mélange racémique de A, combien de stéréoisomères de  $P_1$  obtiendra-t-on ?

#### 7 Détermination de la formule d'un dipeptide- Synthèse sélective d'un dipeptide

On forme un dipeptide en faisant agir la valine sur un autre acide  $\alpha$ -aminé A de formule :

où R- est un groupe alkyle  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  — .



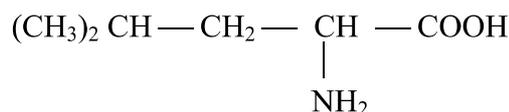
- Donner la représentation de Fischer de l'acide  $\alpha$ -aminé A. A quelle série, D ou L, appartient-il ?

2) Déterminer R— sachant que la masse molaire du dipeptide est  $M = 188 \text{ g. mol}^{-1}$ .

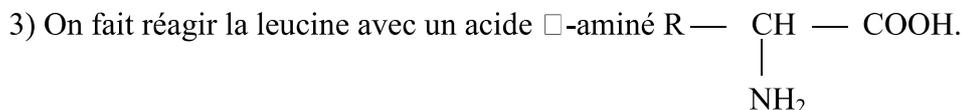
- Ecrire la formule semi-développée du dipeptide, sachant que pour l'obtenir, on a réalisé la synthèse en bloquant la fonction amine de A et la fonction acide carboxylique de la valine. Comment peut-on procéder pour bloquer une fonction acide carboxylique ?

#### 8 Synthèse sélective d'un dipeptide

La leucine est un composé organique de formule semi-développée :



- 1) Préciser la nature de ce composé et donner son nom en nomenclature systématique.
- 2) La molécule de la leucine est-elle chirale ? Si oui, donner et nommer les représentations de Fischer de la leucine.



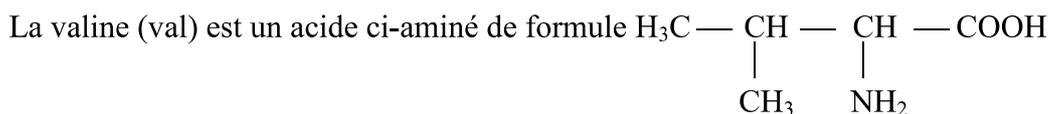
On obtient un dipeptide dont la masse molaire est égale à  $202 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

3.a-Déterminer la formule semi développée et donner le nom systématique de cet acide  $\square$ -aminé.

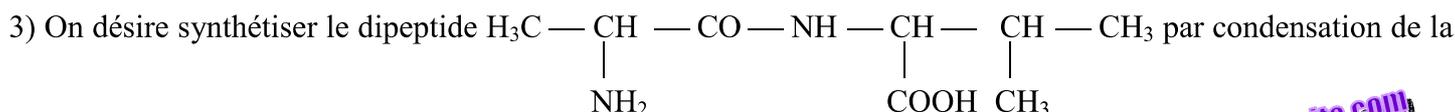
3.b- Préciser, en justifiant, le nombre de dipeptides que le mélange des acides, ci-dessus cités, permet d'obtenir (les formules ne sont pas demandées).

- 4) On veut synthétiser uniquement le dipeptide pour lequel la leucine est l'acide N-Terminal. Préciser les différentes étapes de cette synthèse et nommer le dipeptide obtenu. **(Extrait Bac S2 2002)**

### 9 Synthèse sélective d'un dipeptide



- 1) Montrer que la molécule est chirale. Donner la représentation de Fischer des deux énantiomères de la valine et les nommer.
- 2) En solution aqueuse la valine donne trois formes ionisées dont un ion dipolaire, appelé zwitterion.
  - 2.a- Ecrire les équations de deux réactions du zwitterion sur l'eau en mettant en évidence les couples acido-basiques de  $\text{pK}_A$  2,4 et 9,8.
  - 2.b- Après avoir attribué à chacun des couples le  $\text{pK}_A$  qui lui correspond, justification à l'appui, indiquer sur une échelle des pH les domaines de prédominance de chaque forme ionisée.



Valine avec un autre acide  $\square$ -aminé.

[doro-cisse.e-monsite.com](http://doro-cisse.e-monsite.com)

3.a- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de condensation.

3.b- Donner le nom systématique de l'autre acide  $\square$ -aminé. **(Extrait Bac C 1996 ex Bac S1)**

