

EXERCICES SUR LES ACIDES  $\alpha$ -AMINESExercice 1 :

Soit X et Y deux acides  $\alpha$ -aminés naturels isomères. Leurs résidus sont des groupes alkyles et leur masse molaire vaut  $131\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

1. Quels sont les différents résidus envisageables ?
2. Sachant que X possède deux atomes de carbone asymétriques (atome de carbone lié à quatre groupes tous différents), identifie X et donne son nom biochimique.
3. Sachant que la chaîne carbonée de Y ne possède qu'une seule ramification, identifie Y et le nomme.

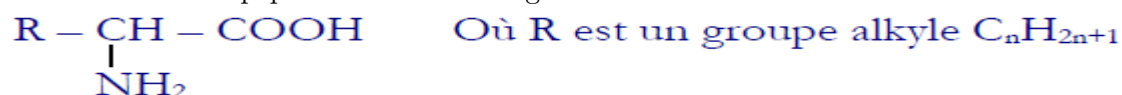
**Exercice 2**

1. La valine est un acide  $\alpha$ -aminé.

Montre que la valine possède un atome de carbone asymétrique.

Quels sont les groupes fonctionnels fixés sur ce carbone ? Nomme-les.

2. On forme un dipeptide A en faisant agir la valine sur un autre acide aminé de formule :



Comment faire pour n'obtenir qu'un seul dipeptide ?

Détermine R sachant que la masse molaire du dipeptide est A est  $M = 174\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Combien y a-t-il d'atomes de carbone asymétriques dans le dipeptide ?

**Exercice3 : Contexte:** La leucine est un composé organique de formule semi-développée:  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHNH}_2-\text{CO}_2\text{H}$ .

**Support :** Masses molaires en  $\text{g/mol}$ : H: 1; C: 12; N: 14; O: 16.

**Consigne**

1. Précise la nature de ce composé et donner son nom en nomenclature systématique.
2. La molécule de la leucine est-elle chirale ? Si oui, donne et nomme les représentations de Fischer de la leucine.
3. On fait réagir la leucine avec un acide  $\alpha$ -aminé  $\text{R}-\text{CHNH}_2-\text{CO}_2\text{H}$ . On obtient un dipeptide dont la masse molaire est égale à  $202\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Détermine la formule semi développée et donne le nom systématique de cet acide  $\alpha$ -aminé.
4. On veut synthétiser uniquement le dipeptide pour lequel la leucine est l'acide N-Terminal. Précise les différentes étapes de cette synthèse et nomme le dipeptide obtenu.

**Exercice 4 : Contexte et support :** La valine est un acide  $\alpha$ -aminé dont la formule développée peut s'écrire :  $\text{R}-\text{CHNH}_2-\text{CO}_2\text{H}$

**Consigne :**

1. On effectue une décarboxylation et il se forme, entre autre, un composé organique B. Ecris l'équation bilan de la réaction et précise la fonction ainsi que la classe de B.
2. On dissout  $m = 131\text{mg}$  de B dans très peu d'eau. Ecris l'équation de la réaction entre B et l'eau et précise les couples acido-basiques en présence.
3. La solution obtenue est neutralisée par une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $\text{CA} = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$ . L'équivalence est atteinte pour un volume  $V_A = 12 \text{ mL}$ . Calcule le nombre de moles de B ( $n_B$ ) ayant réagi et en déduis la masse molaire  $M_B$  de B, sa formule brute et les formules semi-développées possibles.
4. Donne la formule brute de la valine et précise les formules semi-développées correspondantes. Sachant que le radical alkyle de la valine est ramifié, déduis la formule semi-développée de la valine et donne son nom systématique.

**Exercice 4 :**

Les protéines entrent dans la constitution des organismes vivants et participent à leur fonctionnement en intervenant dans un grand nombre de réactions biochimiques. Ce sont des macromolécules constituées par association d'acides aminés par liaison peptidique. On se propose d'identifier un dipeptide noté D, résultant de la réaction entre deux acides aminés A et B.

1. Des méthodes d'analyse quantitative ont permis de déterminer les pourcentages massiques de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé A ; soient : % C = 40,45 % H = 7,87 % N = 15,72

1.1. Le composé A ne contenant qu'un atome d'azote par molécule, vérifie que sa formule brute s'écrit:



1.2. Le composé A est précisément un acide  $\alpha$ -aminé. Ecris sa formule semi-développée et donne son nom dans la nomenclature officielle.

1.3. Par réaction de A avec un autre acide  $\alpha$ -aminé B de formule,  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9)-\text{CO}_2\text{H}$ , on obtient le dipeptide D.

1.3.1. Ecris la formule semi-développée de B sachant que sa molécule contient deux atomes de carbone asymétriques et donner son nom dans la nomenclature officielle.

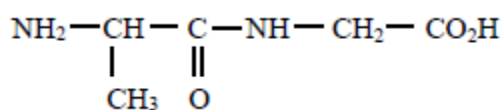
1.3.2. Ecris, à l'aide de formules développées, l'équation-bilan traduisant la synthèse du dipeptide D sachant que A est l'acide  $\alpha$ -aminé N-terminal. Entoure la liaison peptidique.

1.4. On effectue une décarboxylation de A, par chauffage. Le composé organique azoté E obtenu est dissout dans de l'eau pour donner une solution (S).

Ecris l'équation-bilan de la réaction de décarboxylation de A. Nomme le produit E.

### Exercice 6

Un groupe d'élèves de terminale d'un Lycée Moderne désire avoir des informations sur la synthèse exclusive d'un dipeptide  $\text{P}_1$ , à partir de deux acides  $\alpha$ -aminés  $\text{A}_1$  et  $\text{A}_2$ . Le dipeptide  $\text{P}_1$  a pour formule semi-développée :



Éprouvant quelques difficultés, le groupe te sollicite afin de l'aider.

1. Ecris les formules semi-développées des acides  $\alpha$ -aminés  $\text{A}_1$  et  $\text{A}_2$  utilisés.
2. Décis le principe de synthèse du dipeptide  $\text{P}_1$ .
3. Ecris la formule semi-développée du dipeptide  $\text{P}_2$  isomère de  $\text{P}_1$ .

### Exercice

Un composé organique A ne contient que du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. L'analyse de 1,17 g de cette substance contient en masse 51,28% de carbone; 9,40% d'hydrogène; 27,35% d'oxygène et 11,97% d'azote. Sa masse molaire moléculaire est 117 g/mol.

- 1) Détermine sa formule brute.
- 2) La formule semi-développée contient un groupe carboxyle et un groupe amine, les deux portés par le même atome de carbone. La chaîne carbonée contient une ramification.  
Quelle est sa fonction chimique et donne son nom dans la nomenclature officielle.
- 3) En solution aqueuse, A est transformé en ion dipolaire.
  - a) Comment appelle-t-on un tel ion ?
  - b) Ecris la formule de l'ion.
- 4) Le composé A possède-t-il un carbone asymétrique ? Si oui, fais la représentation de Fischer en précisant les types de configurations.
- 5) On fait agir sur A un autre composé B :  $\text{R}-\underset{\text{NH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{COOH}$  où R est un groupe alkyle.
  - a) Ecris les formules semi-développées des deux composés isomères que l'on peut obtenir.  
Mettre en évidence la liaison peptidique par des pointillés.
  - b) La masse molaire du produit organique obtenu est 174 g/mol.  
En déduis la formule semi-développée et le nom dans la nomenclature usuelle de B.

**Exercice**

Soit un composé organique A contenant du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. On soumet à l'analyse élémentaire 0,78g de ce composé organique. Sa combustion produit 1,47g de  $\text{CO}_2$  et 0,66g d'eau. Le volume de diazote recueilli dans les conditions normales par la même masse est 74,7  $\text{cm}^3$ .

- 1) Quelle est la composition centésimale du composé ?
- 2) Détermine sa brute sachant qu'elle ne contient qu'un seul atome d'azote par molécule.
- 3) Quelles sont ses formules semi-développées possibles sachant que ce composé est un acide  $\alpha$ -aminé.

Donne leur nom en nomenclature officielle.

- 4) La chaîne carbonée de A est ramifiée et l'atome porteur des deux groupes fonctionnels porte également un groupe méthyle. Ecris l'équation-bilan de la réaction de condensation de A et de l'un des isomères

Mets en évidence la liaison obtenue et donne son nom. Comment appelle-t-on le produit obtenu de la condensation ?

- 5) Ecris l'équation –bilan de la réaction d'une solution de A sur une solution de KOH d'une part et sur une solution aqueuse de  $\text{HNO}_3$  d'autre part.