

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

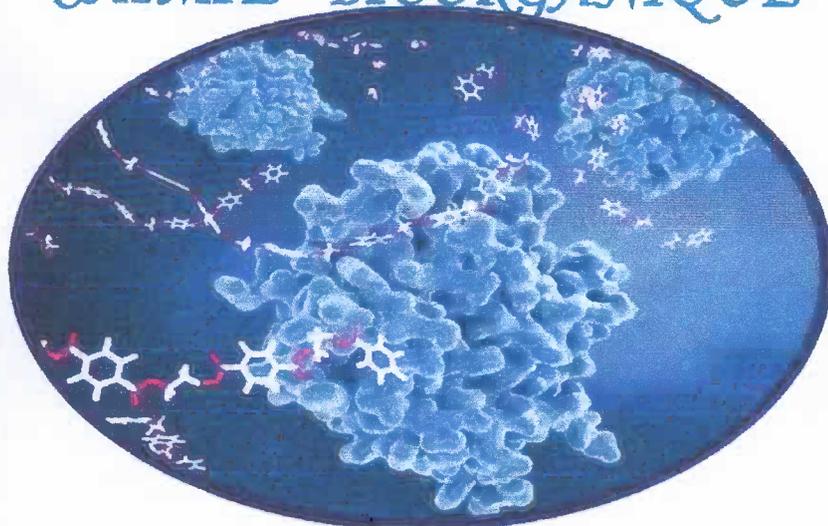
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

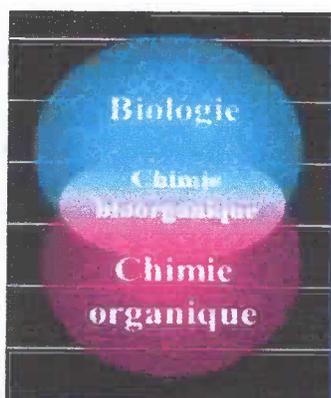
FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE CHIMIE

CHIMIE BIOORGANIQUE



Destiné aux étudiants M2 Chimie pharmaceutique



Rédigé par:
Dr. Abdelkader HELLAL
Maitre de Conférences A

Année universitaire : 2021/2022

Avant-propos

La chimie bioorganique est une discipline scientifique en pleine croissance qui combine la chimie organique et la biochimie. Alors que la biochimie vise à comprendre les processus biologiques en utilisant la chimie, la chimie bioorganique tente d'élargir les recherches en chimie organique (structures, synthèse et cinétiques) à la biologie. La chimie bioorganique est la branche des sciences de la vie qui étudie les processus biologiques à l'aide de méthodes chimiques. N'oubliez pas que la chimie organique étudie toutes les molécules contenant du carbone et de l'hydrogène, et que la biochimie se concentre sur le réseau de voies moléculaires dans la cellule, C'est la chimie des êtres vivants. La chimie bioorganique utilise la chimie organique pour expliquer comment les enzymes catalysent les réactions des voies métaboliques et pourquoi les métabolites réagissent comme ils le font. La chimie bioorganique vise à élargir la recherche en chimie organique sur les structures, la synthèse et la cinétique dans une direction biologique.

Le présent document est un support d'enseignement des cours de Chimie bioorganique. Il expose de façon claire et accessible les principes de la chimie bio-organique. Il fournit les bases nécessaires à la compréhension des réactions en milieux biologiques, en mettant l'accent sur les réactions enzymatiques et la biocatalyse en chimie organique.

Il est subdivisé en cinq chapitres suivants :

- Le premier chapitre, présente des généralités sur les acides aminés, les peptides et les protéines.
- Le second chapitre relate des notions fondamentales sur les Enzymes: Nomenclature et Types de Réaction : Aspects Cinétique et Mécanistique, Sources d'Enzyme...etc.).
- Le troisième chapitre se consacre aux Applications des Catalyseurs en Chimie Organique, Avantage et Inconvénients de l'Utilisation des Biocatalyseurs..etc.
- Le quatrième expose les utilisations des Hydrolases en Synthèse Organique (Mécanismes d'Action, Réactions d'Hydrolyse, Réactions en Milieu organique, Effets des Solvants..etc.).
- Le cinquième et dernier chapitre présente les différentes techniques d'immobilisation des Biocatalyseurs, Autres Biocatalyseurs.

Cet ouvrage, à l'interface des sciences du vivant et de la chimie, réunit les bases fondamentales de la discipline. Il s'adresse aux étudiants des masters de chimie pharmaceutique, de chimie organique et de biochimie, aux étudiants en pharmacie et en médecine, aux étudiants vétérinaires ainsi qu'aux chercheurs dans le domaine pharmaceutique.



L'auteur
Dr. Abdelkader HELLAL

SOMMAIRE

Chapitre I

Les acides aminés et les protéines

I.1-Les acides Aminés

1. Introduction	3
2. Définition	3
3. Structure des acides aminés	3
4. Fonctions des acides aminés	4
5. Catégories des acides aminés	6
6. Nomenclature acides aminés biologiques	6
7. Propriétés générales des acides aminés	7
8. Propriétés du groupe carboxyle	12
9. Propriétés du groupement amino	13
10. Propriétés dues à la présence simultanée du -COOH et du -NH ₂	16

I.2-Les peptides

I.2.1. Définition :	19
I.2.2. La liaison Peptidique :	19
I.2.3. Nomenclature:	20
I.2.4. Propriétés acido-basiques :	21
I.2.5. Classification des peptides :	21
I.2.6. Les peptides d'intérêt biologique:	22



I.3-Les protéines

I.3.1. Introduction	24
I.3.2. Composition et classification :	24
I.3.3. Liaisons intervenant dans la structure spatiale des protéines:	25
I.3.4. Conformation des chaînes polypeptidiques:	26
I.3.5. Principales propriétés des protéines	30
I.3.6. Dénaturation des protéines	31
I.3.7. Caractère amphotère des protéines	32

I.3.8 Stratégie générale du séquençage d'une protéine	32
---	----

Chapitre II

Les enzymes

II.1-Généralités – Définitions	33
II.2 Les enzymes	33
II.3 La réaction biochimique	33
II.4 Types de réaction enzymatique	35
II.5 Les cofacteurs enzymatiques	36
II.6 Les isoenzymes	36
II.7 Structure des enzymes	36
II.8 Les constituants des enzymes	36
II.9 Classification des enzymes	39
II.10 Nomenclature des enzymes	41
II.11 Propriétés des enzymes	41
II.12 La mesure de l'activité enzymatique	41
II.13 Facteurs influençant l'activité enzymatique	47
II.14 La catalyse enzymatique	47



Chapitre III

Catalyseurs biologiques en synthèse organique

III.1 Introduction	50
III.2 Classification des enzymes (biocatalyseurs)	50
III.3. Avantages et inconvénients des biocatalyseurs	52
III.4. Production d'enzymes	53
III.5. Réactions biocatalytiques et applications	53

Chapitre IV

Utilisations des Hydrolases en Synthèse Organique

IV.1. Introduction	67
IV.2. Les lipases	70

IV.2.1 Sources	73
IV.2.3. Réactions catalysées par les lipases	75
IV.2.4 Spécificité des lipases	78
IV.2.5 Comportement de la lipase / Propriétés dans les solvants organiques	80
IV.2.6 Mécanisme enzymatique d'hydrolyse	85
IV.2.7 Cinétique d'hydrolyse	87
IV.2.8 Propriétés physico-chimiques des lipases	90
IV.2.9 Applications industrielles	93



Chapitre V

Immobilisation des enzymes

V.1 Introduction	98
V.2 Les différentes méthodes d'immobilisation	100
V.3. Propriétés des enzymes immobilisées	106
Références	109