

Sommaire

Avant-propos	IX
--------------------	----

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

1 • Notions préliminaires	3
<i>Rappels mathématiques</i>	3
1. Puissances de 10	3
2. Résolution d'une équation du second degré	3
3. Logarithmes et exponentielles	3
4. Régression et modélisation	3
5. Primitives	3
<i>Quelques grandeurs et constantes utilisées au laboratoire de biochimie</i>	4
<i>Chimie générale et organique</i>	5
1. Tableau périodique et structure électronique	5
2. Principaux composés et principales fonctions chimiques	6
3. Acidobasicité	7
4. Réactions d'oxydo-réduction	9
Exercices Énoncés 1 à 24	10
Corrigés 1 à 24	15

LES BIOMOLÉCULES ET LEURS TRANSFORMATIONS

2 • Glucides	31
<i>Oses</i>	31
1. Définition	31
2. Structure et nomenclature	31
3. Propriétés des oses	33
4. Dosage d'oses et d'osides simples	34
5. Principaux oses et diholosides	35
<i>Osides</i>	36
1. Holosides	36
2. Hétérosides	37
3. Glycoconjugués	37
<i>Éléments sur le métabolisme des glucides</i>	38
1. Métabolisme de quelques glucides (schéma simplifié)	38
2. Glycolyse et cycle de Krebs	39
3. Métabolisme des principaux glucides et interrelation avec les autres métabolismes	40
Exercices Énoncés 1 à 18	41
Corrigés 1 à 18	49
3 • Lipides	61
1. Structure et propriétés	61
2. Méthodes d'étude	63
3. Autres composés apparentés aux lipides	64
4. Dégradation et biosynthèse des acides gras	65
Exercices Énoncés 1 à 12	66
Corrigés 1 à 12	70

4 • Protides	81
<i>Acides aminés</i>	81
1. Structure des acides aminés	81
2. Propriétés des acides aminés	82
3. Méthodes d'étude des acides aminés	84
<i>Peptides et protéines</i>	85
1. Structure des peptides et des protéines	85
2. Propriétés des peptides et des protéines	90
3. Dosage des peptides et des protéines	92
4. Extraction-purification des protéines ; contrôles de pureté des protéines	93
<i>Interactions protéine ligand</i>	94
1. Exemples	94
2. Modélisation de la fixation d'un ligand L sur un site récepteur R	94
3. Techniques d'étude	94
Exercices Énoncés 1 à 21	95
Corrigés 1 à 21	103
5 • Enzymes	119
1. Vitesses, activité enzymatique et modes d'expression	119
2. Extraction-purification – Enrichissement et rendement	120
3. Facteurs déterminant l'activité enzymatique	120
4. Coenzymes	124
5. Détermination d'activités enzymatiques	125
6. Dosage de substrats	126
7. Systèmes à deux substrats et deux produits (Bi-Bi)	127
8. Immobilisation des enzymes	129
Exercices Énoncés 1 à 29	131
Corrigés 1 à 29	151
6 • Bioénergétique	169
1. Principes de la thermodynamique d'équilibre	169
2. Enthalpie libre, enthalpie libre standard et constante d'équilibre d'une réaction	170
3. Principaux composés à haut potentiel d'hydrolyse et notion de couplage énergétique	172
4. Formation de composés à haut potentiel d'hydrolyse, exemples	173
Exercices Énoncés 1 à 8	175
Corrigés 1 à 8	178
7 • Initiation à la modélisation des réacteurs biologiques	183
1. Généralités	183
2. Écoulements dans les réacteurs continus	183
3. Réacteurs enzymatiques	184
4. Les fermenteurs	186
Exercices Énoncés 1 à 7	190
Corrigés 1 à 7	193

BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET BIOINFORMATIQUE

8 • Biologie moléculaire et génie génétique	201
1. Constituants des nucléosides, nucléotides et acides nucléiques	201
2. Nucléosides, nucléotides	201
3. Polynucléotides	202
4. ADN	203
5. ARN	205
6. Organisation des gènes eucaryotes et procaryotes	207
7. Enzymes utilisées en génie génétique	208
8. Vecteurs	209
9. ADN recombinant et clonage	211

10. Banque génomique et banque d'ADNc	212
11. Sondes moléculaires.....	213
12. Southern-blot.....	214
13. Séquençage par la méthode de Sanger-Coulson.....	215
14. Séquençage automatique.....	216
15. Amplification en Chaîne par Polymérase (ACP) ou <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR).....	217
Exercices Énoncés 1 à 11	220
Corrigés 1 à 11.....	225

9 • Bioinformatique	233
1. Banques de données biologiques	233
2. Outils de la bioinformatique.....	234
3. Principes de base de l'alignement de séquences.....	235
4. Alignement global.....	236
5. Alignement local.....	237
6. Alignement multiple	238
7. Phytogénétique moléculaire	239
8. Recherche de motifs et de domaines.....	239
9. Analyse, visualisation et modélisation de structures.....	240
Exercices Énoncés 1 à 19	242
Corrigés 1 à 19.....	249

PRINCIPALES MÉTHODES ANALYTIQUES UTILISÉES AU LABORATOIRE DE BIOCHIMIE

10 • Méthodes chromatographiques	279
<i>Étude théorique de la chromatographie</i>	279
1. Notion de plateaux théoriques.....	279
2. Étude cinétique.....	283
<i>Schématisation des interactions entre solutés et phase stationnaire dans les principales méthodes chromatographiques classiques</i>	284
<i>Diverses classifications des chromatographies</i>	285
<i>Tableau des principales méthodes chromatographiques</i>	286
<i>Chromatographie liquide haute performance (CLHP) (« High Performance Liquid Chromatography » ou HPLC)</i>	288
Exercices Énoncés 1 à 15.....	289
Corrigés 1 à 15.....	303

11 • Méthodes électrophorétiques	311
<i>Principes généraux de l'électrophorèse</i>	311
1. Définition.....	311
2. Principe (en veine liquide).....	311
3. Effets de divers paramètres sur la mobilité électrophorétique u	311
<i>Électrophorèse en gel d'agarose</i>	313
1. Constituants.....	313
2. Obtention (extemporanée le plus souvent).....	313
3. Appareillage et mise en œuvre	313
4. Propriétés.....	313
5. Applications.....	313
<i>Électrophorèse en gel de polyacrylamide (« Polyacrylamide Gel Electrophoresis » ou PAGE)</i>	314
1. Constituants.....	314
2. Obtention.....	314
3. Appareillage et mise en œuvre	314
4. Propriétés (PAGE).....	314
5. Applications.....	314

<i>Focalisation isoélectrique</i>	315
1. Principe	315
2. Appareillage et mise en œuvre	315
3. Applications.....	315
<i>Électrophorèse capillaire</i>	315
1. Principe.....	315
2. Appareillage et mise en œuvre	315
3. Applications.....	315
Exercices Énoncés 1 à 10	316
Corrigés 1 à 10.....	322
12 • Méthodes optiques	329
<i>Spectrophotométrie d'absorption moléculaire</i>	329
1. Généralités : niveaux énergétiques des molécules	329
2. Spectrophotométrie d'absorption moléculaire UV-visible	330
3. Spectrométrie infrarouge	331
<i>Spectrophotométrie d'émission moléculaire</i>	332
1. Principe.....	332
2. Appareillage.....	332
3. Applications.....	333
<i>Spectrophotométrie d'émission atomique</i>	334
1. Principe.....	334
2. Appareillage.....	334
3. Applications analytiques	335
<i>Spectrophotométrie d'absorption atomique (SPAA)</i>	336
1. Principe	336
2. Appareillage.....	336
3. Applications analytiques	336
<i>Polarimétrie</i>	337
1. Principe.....	337
2. Appareillage.....	337
3. Applications.....	337
<i>Réfractométrie</i>	338
1. Principe.....	338
2. Appareillage.....	338
1. Applications.....	338
Exercices Énoncés 1 à 15	339
Corrigés 1 à 15.....	350

QUALITÉ AU LABORATOIRE DE BIOCHIMIE

13 • Qualité au laboratoire de biochimie	363
1. Mesure et erreur de mesure	363
2. Mesure et incertitude de mesure.....	366
3. Applications au laboratoire	368