

# CONTENIDO

## Capítulo 1. Introducción..... *Victor W. Rodwell*

Energoisómeros, 1

Grupos funcionales importantes en bioquímica, 3

## Capítulo 2. Agua..... *Victor W. Rodwell*

Introducción, 7

Estructura molecular del agua, 7

Estructura macromolecular del agua, 7

Enlaces de hidrógeno, 8

Disociación del agua, 8

El concepto de pH, 9

Equilibrios protonicos de los grupos funcionales que son ácidos o bases débiles, 10

La ecuación de Henderson-Hasselbach, 12

Amortiguadores y amortiguación, 13

## Capítulo 3. Aminoácidos y péptidos..... *Victor W. Rodwell*

Introducción, 14

Aminoácidos, 14

Equilibrios de los aminoácidos, 14

Estructuras de los aminoácidos, 16

Isómeros ópticos de los aminoácidos, 16

Propiedades físicas de los aminoácidos, 20

Reacciones químicas de los aminoácidos, 20

Péptidos, 21

Técnicas de separación de aminoácidos y péptidos,

23

Péptidos (cont.),

Determinación de la composición aminoacídica de los péptidos, 27

Determinación de la estructura primaria de los polipéptidos, 27

Síntesis por medio de técnicas automáticas, 29

Péptidos con actividad funcional, 29

## Capítulo 4. Proteínas..... *Victor W. Rodwell*

Clasificación de las proteínas, 31

Enlaces responsables de la estructura de las proteínas, 32

Ordenes de la estructura proteica, 33

Denaturalización de las proteínas, 35

Determinación de la estructura primaria, 35

Determinación de las estructuras secundaria y terciaria, 36

Determinación de la estructura cuaternaria, 39

## Capítulo 5. Estructura y función de una proteína: La hemoglobina..... *David W. Martin Jr.*

Interacción hem-oxígeno, 41

Mioglobina, 42

La molécula de la hemoglobina, 42

Comportamiento de hemoglobinas mutantes, 48

## Capítulo 6. Propiedades generales de las enzimas..... *Victor W. Rodwell*

Calafina, 52

Colezimas, 52

Especificidad enzimática, 53

Clasificación de las enzimas y nomenclatura, 55

Medición cuantitativa de la actividad enzimática, 56

Aislamiento de las enzimas, 57

Distribución intracelular de las enzimas, 58

Isozimas, 61

Las enzimas en el diagnóstico clínico, 61

## Capítulo 7. Bioenergética..... *Peter A. Mayes*

Introducción, 65

Papel de los fosfatos de alta energía en bioenergética y en la captación de energía, 67

<b>Capítulo 8. Propiedades cinéticas de las enzimas</b> .....	72
<i>Victor W. Rodwell</i>	
Teoría cinética de la reacción, 72	Inhibición de la actividad enzimática, 79
Efecto de la concentración de las sustancias reaccionantes, 73	El sitio catalítico, 81
	Mecanismos de acción enzimática, 84
<b>Capítulo 9. Regulación de la actividad enzimática</b> .....	87
<i>Victor W. Rodwell</i>	
Regulación metabólica, 87	Regulación de la eficiencia catalítica de las enzimas, 92
Regulación de la cantidad de enzima, 88	
<b>Capítulo 10. Vitaminas hidrosolubles</b> .....	99
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Vitaminas del complejo B, 99	Vitaminas del complejo B (cont.),
Tiamina, 99	Biotina, 108
Riboflavina, 101	Vitamina B <sub>12</sub> , 109
Niacina y niacinamida, 102	Folato o folacina, 111
Piridoxina, 103	Vitamina C (ácido ascórbico), 114
Ácido pantoténico, 107	
<b>Capítulo 11. Vitaminas liposolubles</b> .....	116
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Vitaminas liposolubles, 116	Vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol), 121
Vitamina A (retinoides), 116	Vitamina K, 122
Vitamina D, 118	
<b>Capítulo 12. Oxidación biológica</b> .....	125
<i>Peter A. Mayes</i>	
Enzimas y coenzimas que intervienen en la oxidación y reducción, 126	Mecanismos de fosforilación oxidativa, 135
La cadena respiratoria, 131	La hipótesis quimiosmótica, 136
Papel de la cadena respiratoria en la captura de energía, 133	Transporte de sustancias en la mitocondria y fuera de ella, 140
<b>Capítulo 13. Carbohidratos</b> .....	142
<i>Peter A. Mayes</i>	
Monosacáridos, 144	Aminoazúcares (hexosaminas), 147
Hexosas, 144	Disacáridos, 148
Glicósidos, 145	Polisacáridos, 148
Desoxiazúcares, 147	Carbohidratos de las membranas celulares, 152
<b>Capítulo 14. El ciclo del ácido cítrico: Catabolismo de la acetil-CoA</b> .....	153
<i>Peter A. Mayes</i>	
Papel antibiótico del ciclo del ácido cítrico, 158	
<b>Capítulo 15. Metabolismo de los carbohidratos</b> .....	161
<i>Peter A. Mayes</i>	
Metabolismo intermediario de los carbohidratos, 161	Gluconeogénesis, 175
Glucólisis, 162	Metabolismo de las hexosas, 180
Oxidación del piruvato hasta acetil-CoA, 167	Vías menores del metabolismo de la glucosa, 180
Formación y degradación del glucógeno, 167	Vía del ácido urónico, 181
Glucogénesis, 167	Metabolismo de la fructosa, 183
Glucogenólisis, 172	Metabolismo de la galactosa, 183
Derivación de la hexosamonofosfato o vía de la pentosa-fosfato, 174	

<b>Capítulo 16. Lípidos</b> .....	<i>Peter A. Mayes</i>
Ácidos grasos, 186	Los lípidos y las lipoproteínas del plasma, 193
Triacilglicérolos (triglicéridos), 188	Reacciones y propiedades de los lípidos, 194
Fosfolípidos, 189	Dois métodos modernos para separar e identificar lípidos en material biológico, 196
Glicolípidos (glicoesfingolípidos), 191	Las membranas celulares, 198
Esteroides, 191	
<b>Capítulo 17. Metabolismo de los lípidos: I. Ácidos grasos</b> .....	<i>Peter A. Mayes</i>
Oxidación de los ácidos grasos, 200	Metabolismo de los acilglicérols, 213
Biosíntesis de los ácidos grasos saturados, 204	Metabolismo de los esfingolípidos, 217
Metabolismo de los ácidos grasos poliinsaturados, 209	Fosfolípidos y esfingolípidos en la enfermedad (lipidosis), 220
Los ácidos grasos esenciales, 212	
<b>Capítulo 18. Metabolismo de los lípidos: II. Papel de los tejidos</b> .....	<i>Peter A. Mayes</i>
Metabolismo del tejido adiposo y movilización de las grasas, 223	Papel del hígado en el metabolismo de los lípidos, 231
Metabolismo de las lipoproteínas del plasma, 227	Cetosis, 234
	Metabolismo del colesterol, 238
<b>Capítulo 19. Regulación del metabolismo de los carbohidratos y de los lípidos</b> .....	<i>Peter A. Mayes</i>
Principios generales de regulación de las vías metabólicas, 245	Regulación del metabolismo de los carbohidratos (cont.), La glucosa sanguínea, 251
Control metabólico de una reacción catalizada enzimáticamente, 245	Regulación del metabolismo de los lípidos, 254
Regulación del metabolismo de los carbohidratos, 247	Regulación de la cetogénesis, 255
Regulación del metabolismo de los carbohidratos a nivel celular y enzimático, 247	Interconversión de los principales alimentos, 258
	Economía del metabolismo de los carbohidratos y lípidos en todo el cuerpo, 258
<b>Capítulo 20. Biosíntesis de aminoácidos</b> .....	<i>Victor W. Rodwell</i>
Metabolismo de los aminoácidos, 262	Aminoácidos no esenciales para la nutrición (cont.), Biosíntesis de aminoácidos nutricionalmente esenciales, 266
Aminoácidos nutricionalmente esenciales y no esenciales, 262	Biosíntesis de aminoácidos nutricionalmente esenciales a partir de glutamato, 266
Aminoácidos no esenciales para la nutrición, 263	Biosíntesis de aminoácidos nutricionalmente esenciales a partir de aspartato, 267
Aminoácidos nutricionalmente no esenciales formados a partir de intermediarios anfibiólicos, 263	Biosíntesis de aminoácidos nutricionalmente esenciales a partir de intermediarios anfibiólicos, 267
Aminoácidos nutricionalmente no esenciales formados a partir de otros aminoácidos nutricionalmente no esenciales, 264	
Aminoácidos nutricionalmente no esenciales formados a partir de aminoácidos nutricionalmente esenciales, 266	
<b>Capítulo 21. Catabolismo del nitrógeno de los aminoácidos</b> .....	<i>Victor W. Rodwell</i>
Panorama general, 268	Cambios circadianos de los valores plasmáticos de aminoácidos, 271
Transaminación, 268	Síntesis de la urea, 272
Desaminación oxidativa, 269	Regulación de la síntesis de la urea, 274
L-Glutamato deshidrogenasa, 270	Trastornos metabólicos que involucran al ciclo de la urea, 274
Formación de amoniaco, 270	
Transporte de amoniaco, 271	

<b>Capítulo 22. Catabolismo de los esqueletos de carbono de aminoácidos</b> .....	276
<i>Victor W. Rodwell</i>	
Conversión de los esqueletos de carbono de los L- $\alpha$ -aminoácidos comunes en intermediarios anfóteros, 276	Aminoácidos que forman piruvato, 277
Aminoácidos que forman oxaloacetato, 277	Aminoácidos que forman acetil-coenzima A, 281
Aminoácidos que forman $\alpha$ -cetoglutarato, 277	Aminoácidos que forman succinil-coenzima A, 285
	Defectos metabólicos en el metabolismo de los aminoácidos, 290
<b>Capítulo 23. Conversión de los aminoácidos a productos especializados</b> .....	298
<i>Victor W. Rodwell</i>	
Glicina, 298	Arginina, 300
Alanina, 299	Histidina, 300
Serina, 299	Triptófano, 300
Treonina, 299	Fenilalanina y tirosina, 300
Metionina, 299	Metabolismo de la creatina y de la creatinina, 305
Cisteína, 299	Metabolismo del $\gamma$ -aminobutirato, 305
<b>Capítulo 24. Porfirinas y pigmentos biliares</b> .....	306
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Las porfirias, 313	Hiperbilirubinemia, 318
Catabolismo del hemo: Formación de los pigmentos biliares, 316	
<b>Capítulo 25. Nucleótidos</b> .....	322
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Nucleósidos y nucleótidos, 324	Derivados sintéticos, 328
Nucleótidos que ocurren en la naturaleza, 326	
<b>Capítulo 26. Metabolismo de los nucleótidos purínicos y pirimidínicos</b> .....	330
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Trastornos clínicos del metabolismo de las purinas, 343	Trastornos clínicos del metabolismo de las pirimidinas, 346
<b>Capítulo 27. Ácidos nucleicos y cromatina</b> .....	348
<i>David W. Martin Jr.</i>	
<b>Capítulo 28. Replicación, transcripción y procesamiento de los ácidos nucleicos</b> .....	360
<i>David W. Martin Jr.</i>	
La naturaleza del DNA, 360	Función biológica del ácido ribonucleico (RNA), 375
Organización genética del genoma de los mamíferos, 361	Metabolismo del RNA, 375
Síntesis y replicación del DNA, 362	Inhibidores de la síntesis del DNA y del RNA, 383
Alteración y reordenamiento del material genético, 370	Nucleasas, 385
<b>Capítulo 29. Síntesis de proteínas y clave genética</b> .....	386
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Proceso de la síntesis de proteínas, 395	
<b>Capítulo 30. Regulación de la expresión de los genes</b> .....	402
<i>David W. Martin Jr.</i>	
<b>Capítulo 31. Membranas</b> .....	412
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Composición lipídica, 412	Ensamblaje de las membranas, 419
Organización de los lípidos de las membranas, 413	Transporte a través de las membranas, 421
Proteínas de las membranas, 416	Contacto intercelular y comunicación, 424



<b>Capítulo 31. Membranas (cont.)</b> .....	
El modelo del mosaico líquido de la estructura de la membrana, 418	Alteraciones de las membranas, 426
<b>Capítulo 32. Glucoproteínas, proteoglicanos y glucosaminoglucanos</b> .....	
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Glucoproteínas, 429	Degradación de las fracciones de polisacáridos de glucoproteínas y proteoglicanos, 440
Antígenos de los grupos sanguíneos, 435	
Proteoglicanos, 436	
<b>Capítulo 33. Proteínas contráctiles y estructurales</b> .....	
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Músculo, 446	La colágena, 458
La movilidad celular y el citoesqueleto, 454	
<b>Capítulo 34. Características generales de las hormonas</b> .....	
<i>Gerald M. Grodsky</i>	
<b>Capítulo 35. Química y funciones de las hormonas: I. Tiroides, páncreas, suprarrenales y sistema digestivo</b> .....	
<i>Gerald M. Grodsky</i>	
El tiroides, 467	Suprarrenales (cont.),
Las paratiroides, 472	La médula suprarrenal, 483
Páncreas, 475	La corteza suprarrenal, 487
Insulina, 475	Organos que producen las hormonas sexuales, 496
Glucagón, 481	Hormonas masculinas, 496
Somatostatina, 483	Hormonas femeninas, 497
Suprarrenales, 483	Las hormonas gastrointestinales, 500
<b>Capítulo 36. Química y funciones de las hormonas: II. Hipófisis e hipotálamo</b> .....	
<i>Gerald M. Grodsky</i>	
Porción anterior de la hipófisis, 505	Lóbulo medio de la hipófisis, 513
Hormonas de la porción anterior de la hipófisis, 505	Lóbulo posterior de la hipófisis, 514
<b>Capítulo 37. Química de la respiración</b> .....	
<i>David W. Martin Jr.</i>	
Eventos químicos y fisiológicos que afectan la difusión de oxígeno y dióxido de carbono, 516	Transporte del CO <sub>2</sub> en la sangre, 521
Transporte de oxígeno en la sangre, 519	Regulación respiratoria del equilibrio ácido-básico, 523
<b>Capítulo 38. Digestión y absorción en el sistema digestivo</b> .....	
<i>Peter A. Mayes</i>	
Digestión en la boca, 527	La bills, 528
Digestión en el estómago, 527	La absorción en el sistema digestivo, 536
Digestión pancreática e intestinal, 528	Putrefacción y fermentación intestinales, 539
<b>Capítulo 39. Plasma y coagulación sanguínea</b> .....	
<i>David W. Martin Jr.</i>	
El plasma sanguíneo, 541	Coagulación sanguínea, 548
Las proteínas del plasma, 541	

Capítulo 40. Agua y minerales ..... 555

David W. Marrin Jr.

Agua, 555

- Agua corporal, 555
- Equilibrio hídrico, 555
- Pérdida de agua, 555
- Ingestión hídrica, 556

Minerales, 557

- Calcio, 558
- Fósforo, 559
- Magnesio, 559
- Sodio, 560
- Potasio, 560

Minerales (cont.),

Oligoelementos, 561

1. Cobalto, 561
2. Cobre, 561
3. Hierro, 562
4. Molibdeno, 565
5. Selenio, 565
6. Manganeso, 565
7. Zinc, 566
8. Cromo, 566

Capítulo 41. Nutrición ..... 567

Marion Nestle

Requerimientos nutricionales de los seres humanos, 567

Composición de los alimentos, 572

Energía de los alimentos, 572

Fuentes de energía, 574

Vitaminas, 580

Minerales, 583

Agua, 587

Complementos nutricionales, 587

Toxinas alimenticias y aditivos, 587

Nutrición y salud, 588

Recomendaciones dietéticas, 588

Abreviaturas que se encuentran en bioquímica ..... 589

Glosario para los capítulos 27 a 31 ..... 591

Referencias de figuras ..... 595

Referencias de cuadros ..... 599

Referencias generales ..... 601

Índice ..... 607