

SUMARIO

Prólogo a la segunda edición	vii
1. Generalidades	1
2. Reacción química	10
Reacciones reversibles y equilibrio químico	12
Catálisis	12
Soluciones	15
Constante de ionización	17
Disociación del agua y pH	19
Soluciones amortiguadoras o "buffer"	22
Energía	26
Leyes de la termodinámica	27
3. Enzimas	38
Partes del sistema enzimático	39
Apoenzima. Concepto del centro activo	39
Coenzimas y grupos prostéticos	45
Activadores	47
Naturaleza química de las enzimas	51
Isoenzimas	54
Nomenclatura	57
Cinética de las reacciones enzimáticas	66
Relaciones entre la enzima y el sustrato	67
Acción de inhibidores	69
Inhibición por competencia	69
Antagonismo metabólico. Antimetabolitos	71
Inhibición alostérica	73
Efecto de la concentración de la enzima	76
Efecto de los productos de la reacción	76
Mecanismo de la acción enzimática	79
Importancia de los estudios enzimáticos en la clínica	81
4. Oxidaciones biológicas y bioenergética	85
Oxidaciones biológicas	85
Reacciones de óxido-reducción	87
Afinidad electrónica	87
Potenciales de los sistemas de oxidación y reducción	89
Sistemas biológicos de óxido-reducción	93
Deshidrogenasas	94
Grupos prostéticos y coenzimas de la respiración	97
Citocromos	99
Estudio integral de la cadena oxidativa	101
Camino secundario de oxidación-reducción	103
Sistemas bioenergéticos	105

X · SUMARIO

Contenido de energía de los compuestos orgánicos	103
Mecanismos de acoplamiento bioenergético	109
Fosforilación a nivel del sustrato	111
Fosforilación oxidativa	112
El ciclo energético de los sistemas biológicos	116
Reacción fotosintética	116
Biosíntesis de macromoléculas	120
Mecanismos de transporte activo	122
Energía de la contracción	123
5. Metabolismo energético	127
Valor calórico de los alimentos	127
Cociente respiratorio	128
Calorimetría	131
Metabolismo basal	134
Factores fisiológicos que modifican el metabolismo basal	136
Factores patológicos que modifican el metabolismo basal	137
Metabolismo total	138
Efecto de la ingestión de alimentos: acción dinámica específica	138
Efecto del trabajo	140
El problema de la obesidad	142
6. Química de los carbohidratos	143
• Clasificación	144
• Propiedades generales	146
Esterеоisomería	147
Carbono asimétrico	150
Luz polarizada	151
Formas D- y L- de los isómeros ópticos	153
Estructura de los monosacáridos	157
Grupos funcionales	157
Estructura cíclica de la glucosa	159
Reacciones generales de los carbohidratos	163
Fermentación de azúcares	172
Azúcares derivados	174
Aminoazúcares	174
Desoxiazúcares	174
Polímeros de monosacáridos simples	175
Almidones	177
Glucógenos	177
Celulosa	178
Heteropolisacáridos	179
7. Metabolismo de los carbohidratos	183
Digestión y absorción de los carbohidratos	184
La glucosa como carbohidrato utilizable	187
Conversión de glucosa en glucógeno y viceversa	191
Fosforilación de la glucosa	192
Formación y destino de la glucosa-6-fosfato	200
Degradación anaeróbica de la glucosa: glucólisis anaeróbica	200
Energética de la glucólisis	206
Reversibilidad de la glucólisis	207
Ciclo de Krebs o del ácido cítrico	211

Energética del ciclo	218
Vía colateral de oxidación de la glucosa; ciclo de las pentosas	220
Regulación del metabolismo de los carbohidratos	227
El hígado	227
El músculo	227
Las glándulas de secreción interna	229
El páncreas	230
La hipófisis	235
La corteza suprarrenal	236
La medula suprarrenal	238
Regulación de la glucemia	239
Hipoglucemia e hiperglucemia	240
Prueba de tolerancia a la glucosa	240
8. Química de los lípidos	241
• Clasificación general	241
Lípidos simples	245
Grasas neutras	245
Ceras	249
Lípidos compuestos	250
Fosfolípidos	250
Cerebrósidos	251
Lipoproteínas	251
Propiedades de los lípidos	255
Propiedades físicas	255
Propiedades químicas	255
Sustancias asociadas a los lípidos	263
Serie del terpeno	263
Serie de naftoquinonas (vitaminas K) y de tocoferoles (vitaminas E)	263
Serie esteroide	263
Esteroles	268
Ácidos biliares	269
Hormonas corticales y sexuales	271
9. Metabolismo de los lípidos	275
Digestión y absorción de los lípidos	275
Alteraciones de la absorción de las grasas: esteatorrea	278
Los lípidos del organismo	278
Recambio de los lípidos del organismo	282
Biosíntesis y degradación de los ácidos grasos	285
Sustracción de fragmentos de 2C: β -oxidación	285
Biosíntesis de los ácidos grasos	288
Biosíntesis de las grasas neutras	292
Equilibrio entre la síntesis y la degradación	293
Cuerpos cetónicos	295
Causas de la cetosis	297
Transporte de los lípidos	298
Ácidos grasos no esterificados	300
Almacenamiento de lípidos	301
La obesidad	301
Almacenamiento anormal de triglicéridos en el hígado	302
Movilización excesiva: hígados grasos fisiológicos	304
Movilización deficiente: hígados grasos patológicos	305
• Metabolismo de los fosfolípidos	307

Depósitos anormales de lípidos compuestos	309
Metabolismo del colesterol	309
Biosíntesis del colesterol	312
Excreción del colesterol	315
Alteraciones patológicas en relación con el colesterol	317
10. Química de las proteínas	319
Clasificación de las proteínas	320
Hidrólisis de las proteínas	324
Clasificación de los aminoácidos	325
Los aminoácidos como iones dipolares	325
Estudio cuantitativo de los aminoácidos	333
Métodos cromatográficos	334
Métodos de dilución con isótopos	338
Métodos microbiológicos	338
Propiedades físicas de los aminoácidos	338
Propiedades químicas de los aminoácidos	339
Unión peptídica; formación de péptidos	341
Las proteínas como elementos de un sistema coloidal	343
Estudio de los sistemas coloidales	346
Propiedades físicas de las proteínas	351
Tamaño y forma de las moléculas proteínicas	351
Las proteínas como anfólitos	355
Migración de las proteínas en un campo eléctrico: electroforesis	356
Estructura de las proteínas	359
Estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria	360
Alteración de la estructura de las proteínas: desnaturalización	368
Estudio general de las proteínas	370
11. Metabolismo de las proteínas	374
Digestión gástrica	375
Ácido clorhídrico	375
Digestión pancreática	377
Digestión intestinal	378
Absorción de los productos de la digestión de las proteínas	378
Modificaciones de las proteínas: formación de heces	379
Papel de las proteínas en nutrición	381
Requerimientos de aminoácidos en los seres humanos	384
Valor biológico de las proteínas	385
Balance de nitrógeno	387
Estado dinámico de las proteínas	390
Catabolismo de las proteínas	392
Proteínas plasmáticas	395
Función osmótica	396
Actividad inmunológica	397
Coagulación de la sangre	400
Alteraciones de la coagulación de la sangre	405
Destino de los aminoácidos	406
Desaminación	407
Transaminación	408
Descarboxilación de los aminoácidos: formación de aminas	410
Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos	410
Destino del grupo amino	413
Formación de glutamina	413

Formación de urea: ciclo de la ornitina	413
Los aminoácidos como estructuras metabólicas específicas	417
Transformación de unos aminoácidos en otros	418
Formación de bases púricas y pirimidínicas	420
Formación y síntesis de la creatina	420
Formación del hem	422
Formación de hormonas: epinefrina, tiroxina, serotonina	423
Formación de sustancias pigmentadas	425
Formación de vitaminas: síntesis de niacina a partir de triptofano	426
Contribución de los aminoácidos al metabolismo de fragmentos de IC	426
Los aminoácidos y el metabolismo de los compuestos con azufre	429
12. Química de las nucleoproteínas y de los ácidos nucleicos	431
Clasificación general, distribución e importancia	431
Componentes de los ácidos nucleicos	433
Bases púricas y pirimidínicas	433
Azúcares: ribosa y desoxirribosa	435
Acido fosfórico	436
Nucleótidos libres de importancia biológica	437
Estructura de tipo nucleótido de las vitaminas B	439
Estructura de los ácidos nucleicos	440
Estructura del ADN	440
Peso molecular del ADN	444
Estructura del ARN	445
Los ácidos nucleicos en los virus	446
Proteínas de las nucleoproteínas	447
Ácidos nucleicos sintéticos	451
Métodos de estudio de los ácidos nucleicos	452
13. Metabolismo de los ácidos nucleicos y sus derivados	456
Metabolismo de las bases nitrogenadas	456
Biosíntesis de las bases púricas	456
Catabolismo de las purinas	459
Biosíntesis de las bases pirimidínicas	462
Degradación de las pirimidinas	464
Biosíntesis de otros nucleótidos	464
Degradación de los ácidos nucleicos	465
14. Bioquímica genética	466
La genética en medicina	469
La actividad genética del ADN y las funciones metabólicas	471
Incorporación de ADN "extraño"	477
La transcripción del ADN, Formación del ARN mensajero	480
El fenómeno de la "traducción"	482
El problema del "código genético"	484
El mecanismo de la síntesis de proteínas	487
Alteraciones y bloqueo de la biosíntesis de proteínas	492
Mutaciones	493
Acción de drogas, antibióticos y sustancias químicas sobre la síntesis de proteínas	496
Los virus	499
Cuadros clínicos de tipo genético: "errores congénitos del metabolismo"	502

15. La integración y la regulación metabólicas	509
Topoquímica celular	509
Membranas	510
El retículo endoplásmico	515
El núcleo	515
Las mitocondrias	516
Los lisosomas	518
Métodos de estudio de los procesos metabólicos	519
Isótopos	520
La integración metabólica	526
Sistemas multienzimáticos	526
Los ciclos metabólicos	527
Caminos metabólicos comunes	530
La regulación del metabolismo	532
Factores cinéticos	533
Factores estructurales	533
Inducción y represión de enzimas	535
16. Bioquímica de la nutrición: principios alimenticios, minerales y vitaminas	541
Nutrición	541
Análisis de los alimentos	545
Requerimientos nutritivos de los seres humanos	546
Requerimientos nutritivos de los seres humanos	546
Minerales	546
Las vitaminas	547
Nomenclatura y clasificación de las vitaminas	548
Tiamina y ácido lipóico	549
Riboflavina	562
Acido nicotínico	561
Piridoxina	567
Acido panoténico	569
Biotina	572
Acido fólico y vitamina B ₁₂	573
Acido ascórbico	577
Vitaminas A	578
Vitaminas D	581
Vitaminas E (tocoferoles)	581
Vitaminas K	581
17. Metabolismo del agua y los electrolitos	585
Presión osmótica	589
Presión osmótica de no electrolitos	591
Presión osmótica de electrolitos	591
Presión oncótica	591
Aspectos biológicos de la presión osmótica	592
Equilibrio de Donnan	593
Metabolismo del agua	597
Propiedades y funciones del agua	597
Distribución del agua en el organismo	598
Balance del agua	601
Requerimientos de agua	605
Composición de los compartimentos líquidos	605

Compartimentos extracelulares	606
Compartimentos intracelulares	609
Intercambio de agua y electrólitos entre los compartimentos	611
Efecto de las soluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas	613
Alteraciones de la concentración de los líquidos y de los electrólitos	614
Deshidratación con aumento de sales	614
Deshidratación con pérdida de sales	616
Deshidratación paralela a la pérdida de sales	616
Retención de agua	616
Los iones extracelulares: el sodio y el cloruro	617
Funciones del sodio y del cloruro	617
Balance del sodio y del cloruro	618
Los iones intracelulares	620
El potasio	620
El magnesio y los fosfatos	621
18. Regulación del equilibrio ácido-básico	623
Regulación del pH por intercambio iónico	627
Mecanismo respiratorio de regulación del pH	628
Mecanismos renales de regulación del pH	630
Producción de orina ácida	631
Excreción de amoniaco	632
Alteraciones del equilibrio ácido-básico	634
Acidosis respiratoria	635
Alcalosis respiratoria	636
Acidosis metabólica	636
Alcalosis metabólica	638
19. Bioquímica de la respiración	640
Revisión de los principios fisicoquímicos del comportamiento de los gases	640
Transporte de oxígeno	643
Transporte de bióxido de carbono	647
Efecto amortiguador de la hemoglobina con el ácido carbónico	650
Desviación isohídrica	651
Regulación de la respiración	653
20. Metabolismo del calcio y el fósforo	655
Metabolismo del calcio	655
Metabolismo del fósforo	657
Composición del hueso	658
Metabolismo del hueso normal	659
Acción de hormonas sobre el metabolismo del hueso	660
Acción de vitaminas y esteroides	661
Trastornos del metabolismo de los huesos	661
Calcitonina	662
Dientes	663
20. El eritrocito y el metabolismo del hierro	661
Propiedades generales del eritrocito	661
Metabolismo del eritrocito	661
Metabolismo del hierro	666
Absorción intestinal del hierro	667
Almacenamiento de hierro	668
Alteraciones patológicas en relación con los eritrocitos, anemias	670

22. Química y metabolismo de las hemoproteínas, de las porfirinas y sus derivados	672
Hierro y hemo	672
Hemoglobina	672
Citocromos	677
Oxidación de la hemoglobina: formación de metahemoglobina	679
Biosíntesis de las hemoproteínas	680
Síntesis de las porfirinas	680
Alteraciones en las porfirinas	681
Síntesis de tipos anormales de hemoglobina	683
Degradación de la hemoglobina: pigmentos biliares	683
Metabolismo pigmentario	683
Ictericia	689
23. Bioquímica de las hormonas	690
Métodos de estudios	691
Relaciones del sistema endocrino con el sistema nervioso	697
Mecanismos de acción de las hormonas	702
Las glándulas paratiroides	705
Alteraciones de la función paratiroidea	707
El páncreas	708
La insulina	708
El glucagón	710
La glándula tiroidea y el metabolismo del yodo	711
Regulación de la actividad tiroidea	716
Alteraciones del funcionamiento de la glándula tiroidea	718
La hipófisis	000
Adenohipofisis	721
Hormona de crecimiento	721
Prolactina	723
Hormona tirotrófica	724
Las gonadotropinas	724
Hormona adrenocorticotrófica	726
El lóbulo medio de la hipófisis	728
La neurohipofisis	729
Vasopresina	730
Ocitocina	731
La medula suprarrenal	732
Catecolaminas	732
La corteza suprarrenal	736
Biosíntesis y metabolismo de los corticoides	737
Alteraciones del funcionamiento de la corteza	745
Las hormonas sexuales masculinas	742
Acción fisiológica de los andrógenos	750
Hormonas sexuales femeninas: el ovario	753
Hormonas estrogénicas	754
Progesterona	757
Relaciones entre las hormonas ováricas y las hipofisarias	758
Las hormonas del embarazo	760
Referencias bibliográficas	761
Índice-glosario	763