

Inhaltsübersicht

Nomenklatur	XVI
Reaktionsschemata	XVII
Tabelle der Abkürzungen	XVIII
SI-Einheiten	XXIII

A. Stoffe und Stoffwechsel

I. Bauprinzip und Stoffwechsel lebender Organismen	3
1. Chemische Zusammensetzung	3
2. Stoffwechsel als Merkmal lebender Organismen	4
3. Die Zelle als Zentrum des Stoffwechsels	5
II. Kinetik und Energetik biochemischer Reaktionen	7
1. Kinetik	7
2. Energetik (Thermodynamik) chemischer Reaktionen	10
3. Chemische Reaktion und Katalyse	12
III. Enzyme	14
1. Das Prinzip enzymkatalysierter Reaktionsketten	14
2. Natur und Wirkungsweise der Enzyme	15
3. Enzymkinetik (Geschwindigkeit enzymkatalysierter Reaktionen)	17
4. Enzyme mit sigmoider Sättigungskinetik	21
5. Temperatur- und pH-Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen	21
6. Enzymspezifität	23
7. Multiple Enzymformen und Isoenzyme	23
8. Regulation der Enzymaktivität	24
9. Hemmung enzymatischer Reaktionen	26
10. Wirkungsweise der Enzyme in der lebenden Zelle	28
11. Ribozyme	29
12. Nomenklatur, Systematik und Aktivitätseinheiten der Enzyme	29
13. Medizinisch-diagnostische Bedeutung der Enzymologie	31
IV. Coenzyme	33
1. Coenzyme, Cosubstrate und prosthetische Gruppen von Enzymen	33
2. Coenzyme und Vitamine	33
3. Einteilung und Nomenklatur der Coenzyme	33
4. Energiereiche Nucleosidtriphosphate als Coenzyme	35

5. Gruppenübertragende Coenzyme	38
6. Wasserstoff-, Elektronen- und Sauerstoff-übertragende Coenzyme	45
V. Aminosäuren	49
1. Chemie und Eigenschaften der Aminosäuren	49
2. Übersicht über den Stoffwechsel der Aminosäuren	50
3. Essentielle und nichtessentielle Aminosäuren	54
4. Transaminierung und Desaminierung von Aminosäuren	55
5. Decarboxylierung der Aminosäuren	56
6. Harnstoffbildung	60
7. Stoffwechsel individueller Aminosäuren	62
8. Peptidbindung und Peptide	74
9. Struktur und Funktion biologisch aktiver Peptide	74
VI. Nucleinsäuren	77
1. Biologische Bedeutung und Strukturprinzip	77
2. Struktur und Biosynthese der Nucleinsäurebausteine	78
3. Struktur und Funktion der Nucleinsäuren	84
4. Desoxyribonucleinsäure (DNA)	84
5. DNA-Methylierung	92
6. DNA-Rekombination und DNA-Polymorphismus	92
7. Analyse von Genpolymorphismen und genetischen Defekten	93
8. Transponierbare Gene	95
9. Übertragung der genetischen Information von DNA auf RNA	95
10. Messenger-Ribonucleinsäure (mRNA)	97
11. Ribosomale RNA (rRNA)	100
12. Transfer-Ribonucleinsäure (tRNA)	102
13. Proteinbiosynthese	104
14. Hemmstoffe der Nucleinsäure- und Proteinbiosynthese	107
15. Regulation der Genexpression bei Prokaryonten	110
16. Regulation der Genexpression bei Eukaryonten	111
17. Mutation und DNA-Reparatur	115
18. Viren	118
19. Übertragung von DNA	122
20. Gentechnologie	123
21. Abbau der Nucleinsäuren und Nucleotide	127
22. Störungen des Purin- und Pyrimidinstoffwechsels	131
VII. Proteine	134
1. Chemische Struktur	134
2. Quartärstruktur von Proteinen	140
3. Klassifizierung der Proteine	141
4. Zusammengesetzte und modifizierte Proteine	143
5. Eigenschaften der Proteine	145
6. Abbau von Proteinen	146
7. Molmasse (Molekulargewicht) und Molekülform	147
8. Trennung von Proteingemischen	148

VIII. Kohlenhydrate	151
1. Die Stoffklasse der Kohlenhydrate	151
2. Monosaccharide	151
3. Oligo- und Polysaccharide	155
4. Stoffwechselwege der Glucose	158
5. Glykolyse	158
6. Gluconeogenese	164
7. Regulation der Glykolyse und Gluconeogenese	165
8. Pentosephosphatzyklus	167
9. Glykogen	171
10. Spezielle Stoffwechselwege der Glucose	176
11. Glykoproteine	185
12. Proteoglykane	188
13. Polysaccharide der Bakterienzellwand	191
IX. Lipide	195
1. Biologische Funktion und Klassifizierung	195
2. Chemie und Eigenschaften biogener Fettsäuren	197
3. Übersicht über den Stoffwechsel der Fettsäuren und Lipide	199
4. Acyl-Coenzym-A-Verbindungen	199
5. Synthese und Abbau von Fettsäuren	200
6. Entstehung und Abbau von Ketonkörpern	207
7. Stoffwechsel der ungesättigten Fettsäuren	209
8. Neutralfette (Triglyceride, Triacylglycerine)	211
9. Glycerolphosphatide	212
10. Sphingolipide	216
11. Steroide	218
12. Polyisoprenoidsynthese	227
13. Carotinoide	227
14. Stoffwechsel des Fettgewebes	230
X. Porphyrine	233
1. Chemie und Nomenklatur	233
2. Porphyrinbiosynthese	234
3. Porphyrinproteine	238
4. Abbau	242
XI. Citratzyklus	246
1. Bedeutung	246
2. Oxidation des Pyruvats	247
3. Reaktionen und Enzyme	247
4. Regulation	249
5. Beziehungen des Citratzyklus zu anabolen und katabolen Reaktionen des Intermediärstoffwechsels	250
6. Nebenwege und Kurzschlüsse	251

XII. Biologische Oxidation	253
1. Prinzip der Atmungskette	253
2. Redoxpotentiale der Enzyme der Atmungskette	253
3. Wasserstoff- und Elektronentransport in den Mitochondrien	255
4. Energieübertragung in der Atmungskette	256
5. Transport des NAD-Wasserstoffs in die Mitochondrien	258
6. Regulation der Atmungskette	259
7. Enzyme der Atmungskette	260
8. Hemmstoffe der Atmungskette	262
9. Sauerstoff-aktivierende Enzyme	262
10. Peroxidasen und Katalase	264
XIII. Wasserhaushalt	265
1. Wasser als Lebensfaktor	265
2. Physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers	265
3. Funktionen des Wassers	266
4. Funktionelle Verteilung des Wassers	267
5. Wasseraustausch	268
6. Bilanz des Wasserhaushaltes	268
7. Störungen des Wasserhaushaltes	269
XIV. Mineralhaushalt	271
1. Elektrolythaushalt	271
2. Säure-Basenhaushalt	273
3. Acidose und Alkalose	276
4. Regulation des Säure-Basenhaushalts	277
5. Natrium, Kalium, Chlorid	280
6. Magnesium	281
7. Calcium, Phosphat	282
8. Schwefel	285
9. Eisen	286
10. Spurenelemente	290
B. Stoffwechselregulation	
I. Prinzipien der Stoffwechselregulation	297
1. Selbstregulation durch Rückkopplung	297
2. Kontrolle der Genexpression durch Induktion und Repression	298
3. Allosterische Regulation	298
4. Regulation durch Metabolitkonzentrationen	301
5. Enzymkonkurrenz	303
6. Enzymkaskaden	303
7. Enzymaktivitätsänderung durch chemische Modifikation	304
8. Limitierte Proteolyse	305

II. Hormone	306
1. Einführung	306
2. Hormonwirkung durch „Zweiten Boten“	307
3. Schilddrüsenhormone	318
4. Thyreoidea stimulierendes Hormon (TSH, Thyrotropin) und Thyrotropin-Releasing Hormon (Thyroliberin, TRH)	322
5. Nebenschilddrüsenhormon (Parathormon)	323
6. Calcitonin (Thyrocalcitonin)	326
7. Hormone des Nebennierenmarks (Katecholamine)	327
8. Insulin	331
9. Glukagon	339
10. Wachstumshormon, STH (Somatotropin, Somatotropes Hormon) und Somatomedine	340
11. Hormone der Nebennierenrinde (NNR)	343
12. Adrenocorticotropes Hormon (ACTH, Corticotropin) und Corticotropin Releasing Hormon (CRH)	350
13. Übersicht über Sexualhormone	351
14. Androgene	352
15. Estrogene und Gestagene	356
16. Pro-Opiomelanocortin-Peptide (POMC-Peptide)	360
17. Epiphysenhormon Melatonin	360
18. Hormone des Hypophysenhinterlappens (HHL)	361
19. Atriales natriuretisches Hormon (Atriopeptin)	363
20. Serotonin (Enteramin)	363
21. Histamin	365
22. Erythropoetin	366
23. Plasmakinine	366
24. Renin-Angiotensin-System	367
25. Eikosanoide: Prostaglandine, Thromboxane und Prostazykline	368
26. Eikosanoide: Leukotriene	372
27. Neurohormone	372
28. Hormone des Gastro-Intestinaltraktes	372
29. Lymphokinine, Cytokine und Wachstumsfaktoren	374
III. Vitamine	378
1. Definition und Klassifizierung	378
2. Thiamin	379
3. Riboflavin	380
4. Nicotinamid	381
5. Pantothensäure	382
6. Biotin	383
7. Folsäure	383
8. Cobalamin	385
9. Pyridoxin	388
10. α -Liponsäure	389
11. Phyllochinon	389
12. Retinol	391
13. Calciferol	395
14. Tocopherol	398
15. Ascorbinsäure	399
16. Vitaminähnliche Wirkstoffe	401

C. Organe und Gewebe

I. Zelle und subzelluläre Strukturelemente	405
1. Trennung subzellulärer Partikel	406
2. Zellkern	407
3. Mitochondrien	409
4. Ribosomen, Endoplasmatisches Retikulum und Golgi-Komplex	411
5. Lysosomen	412
6. Zytoplasma	414
7. Zellmembran	414
8. Stofftransport durch die Zellmembran	415
9. Intrazelluläre Protein-Transportprozesse	420
10. Zytoskelett	422
11. Zell-Zell- und Zell-Matrix-Wechselwirkungen	424
II. Blut	426
1. Funktion und Inhaltsbestandteile	426
2. Erythrozyten	427
3. Blutgruppensubstanzen	432
4. Granulozyten, Lymphozyten, Makrophagen, Thrombozyten	434
5. Blutplasma	435
6. Blutplasmaproteine	435
7. Lipoproteine	438
8. Enzyme im Serum	443
9. Blutzucker	444
10. Blutgerinnungssystem	445
III. Leber	453
1. Die Leber im Intermediärstoffwechsel	453
2. Biotransformationsreaktionen	454
3. Bildung und Zusammensetzung der Gallenflüssigkeit	458
4. Pathobiochemie der Leber	462
5. Leberfunktionsproben	463
IV. Ernährung, Verdauung und Resorption von Nährstoffen	465
1. Bildung und Verwertung von Energiespeichern	465
2. Ernährung und Nährstoffe	467
3. Verdauungssekrete	470
4. Abbau und Resorption von Nährstoffen	473
5. Bakterielle Abbauvorgänge im Intestinaltrakt und Bildung der Faeces	478
6. Formula-Diät und parenterale Ernährung	480
V. Niere und Urin	481
1. Funktion	481
2. Harnbildung und Regulation der Nierentätigkeit	481

3. Kontrolle der Nierentätigkeit	483
4. Störungen der Nierentubulusfunktion	483
5. Zusammensetzung des Harns	484
6. Nierenfunktionsprüfungen	486
7. Extrakorporale Dialyse und Hämoperfusion	487
VI. Muskelgewebe	489
1. Baubestandteile	489
2. Energiestoffwechsel des Muskels	491
3. Erregung, Kontraktion, Relaxation	494
4. Klinisch-chemische Diagnostik von Muskelerkrankungen	497
VII. Nervengewebe	499
1. Chemische Zusammensetzung	499
2. Blut-Hirn-Schranke	501
3. Energiestoffwechsel	501
4. Signalverarbeitung im Nervensystem	502
VIII. Binde- und Stützgewebe	509
1. Stoffwechsel und Bausteine des Bindegewebes	509
2. Kollagen	509
3. Elastin	514
4. Proteoglykane	514
5. Gelenkknorpel	517
6. Knochen, Knochenbildung und Mineralisation	519
7. Störungen des Bindegewebsstoffwechsels	522
IX. Wachstum	525
1. Wachstum und Differenzierung	525
2. Bösartiges Wachstum	526
X. Immunchemie	533
1. Mechanismen der Immunabwehr	533
2. Antigene	533
3. Zellen des Immunsystems	536
4. Struktur der Immunglobuline	541
5. Immunglobulinbiosynthese	542
6. Antigen-Antikörper-Reaktion	545
7. Komplementsystem	546
8. Immunpathobiochemie	547
Bibliographie	551
Namen und Daten zur historischen Entwicklung der Biochemie	561
Sachregister	565