

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Vorworte	VII
Einleitung	1
I. Kapitel: Organische Chemie und Biochemie	
1. Der Kohlenwasserstoff als Grundkörper	3
2. Die funktionellen Gruppen	5
3. Zusammengesetzte Verbindungen	13
4. Isomerien	13
5. Biochemisch wichtige Reaktionen	18
II. Kapitel: Aminosäuren	
1. Chemische Konstitution und allgemeine Reaktionen	19
2. Die einzelnen Aminosäuren	22
3. Trennung von Aminosäuren.	27
III. Kapitel: Peptide	
1. Bauprinzip, Nomenklatur und Konstitutionsermittlung von Peptiden	30
2. Natürlich vorkommende Peptide	32
IV. Kapitel: Proteine	
1. Das Bauprinzip der Proteine.	36
2. Die Primärstruktur	37
3. Die Sekundärstruktur	38
4. Die Tertiärstruktur und die Denaturierung	43
5. Molekulargewichte der Proteine	46
6. Die „Kolloidnatur“ der Proteine	47
7. Reindarstellung und Reinheitsprüfung von Proteinen	49
8. Einteilung der Sphäroproteine	51
9. Die Plasmaproteine	52
V. Kapitel: Enzyme und Biokatalyse	
1. Chemische Natur der Enzyme	57
2. Chemische Gleichgewichte und chemische Energetik	58
3. Katalysatoren und Enzyme	60
4. Fließgleichgewichte und stationäre Zustände	61
5. Energetische Kopplung und „energiereiche“ Verbindungen	62
6. Spezifität der Enzymkatalyse	64
7. Theorie von Michaelis	66
8. Der Mechanismus der Enzymkatalyse	68
9. Bedingungen der Enzymaktivität.	70
10. Einteilung und Nomenklatur der Enzyme	71

VI. Kapitel: Coenzyme

1. Coenzyme und prosthetische Gruppen	74
2. Coenzyme und Vitamine	76
3. Bau und Einteilung der Coenzyme	76
4. Coenzyme der Oxydoreduktasen	77
5. Gruppenübertragende Coenzyme	84
6. Coenzyme der Lyasen, Isomerasen und Ligasen	94

VII. Kapitel: Nucleinsäuren und Protein-Biosynthese

1. Die Basen, die Nucleoside und Nucleotide	97
2. Biosynthese und Abbau der Nucleotide	100
3. Struktur und Biosynthese der Desoxyribonucleinsäuren	104
4. Desoxyribonucleinsäure als genetisches Material	107
5. Biochemie der Viren	109
6. Die Wirkungsweise der Gene	113
7. Struktur und Biosynthese der Ribonucleinsäure	115
8. Funktion der Ribonucleinsäure: Die Proteinbiosynthese	116
9. Nucleinsäure-spaltende Enzyme (Phosphatasen)	119

VIII. Kapitel: Stoffwechsel der Proteine

1. Proteolytische Enzyme	123
2. Die Endopeptidasen	125
3. Exopeptidasen und Dipeptidasen	127
4. Übersicht über den Stoffwechsel der Aminosäuren	128
5. Decarboxylierung von Aminosäuren	130
6. Transaminierung	130
7. Oxydative Desaminierung	132
8. Der Harnstoffzyklus	133
9. Schicksal des Kohlenstoffskeletts der Aminosäuren	134
10. Abbau zu aktivierten Fettsäuren: Die oxydative Decarboxylierung	135
11. Stoffwechsel der aromatischen Aminosäuren	136
12. C ₁ -Fragmente liefernde Aminosäuren	140
13. Ketoglutar säure oder C ₄ -Dicarbonsäuren liefernde Aminosäuren	143

IX. Kapitel: Porphyrine und Zellhämone

1. Die Biosynthese des Porphyrinsystems	147
2. Die Konstitution des Häms	152
3. Die Vielfalt der Porphyrin-Katalyse	153
4. Bedeutung und Reaktionen des Blutfarbstoffs	154
5. Abbau des Blutfarbstoffs	155
6. Cytochrome, Katalasen und Peroxydasen. Chlorophyll	157

X. Kapitel: Die biologische Oxydation (Stoffwechsel des Sauerstoffs)

1. Verbrennung und biologische Oxydation	159
2. Oxydation als Elektronen-Entzug	160
3. Das Redoxpotential	161
4. Die Atmungskette	164
5. Die Elektronen-transportierenden Partikeln	169
6. Die oxydative Phosphorylierung (Atmungsketten-Phosphorylierung)	170
7. Andere Sauerstoff-aktivierende Enzyme	171

XI. Kapitel: Die Kohlendioxyd-Produktion im Citronensäurezyklus

1. Die Bedeutung des Citronensäurezyklus	175
2. Die einzelnen Stufen	176
3. Energieausbeute im Citratzyklus	178
4. Beziehungen zu synthetischen Leistungen. Der Glyoxylsäurezyklus	179

XII. Kapitel: Fette und Fettstoffwechsel

1. Chemischer Aufbau der Fette	181
2. Fette als Reservestoffe	183
3. β -Oxydation der Fettsäuren	185
4. Bildung von Acetessigsäure („Ketogenese“)	187
5. Stoffwechsel verzweigter Fettsäuren	188
6. Aufbau der Fettsäuren	190

XIII. Kapitel: Phosphatide, Cerebroside und Ganglioside

1. Vorkommen und Einteilung	193
2. Glycerinphosphatide	194
3. Biosynthese und Abbau der Glycerinphosphatide	197
4. Sphingolipoide	198

XIV. Kapitel: Isoprenoid-Lipide: Steroide und Carotinoide

1. Cholesterin-Biosynthese	202
2. Nomenklatur und Stereochemie der Steroide	204
3. Sterine und pflanzliche Steroide	207
4. Vitamin D	208
5. Gallensäuren	209
6. Steroidhormone	211
7. Carotinoide	214
8. Vitamin A und Sehpurpur	215
9. Tocopherol, Phyllochinon, Ubichinon und Plastochinon	217

XV. Kapitel: Einfache Zucker, Monosaccharide

1. Nomenklatur und Definitionen	220
2. Die Halbacetalformeln	222
3. Allgemeine Reaktionen der Monosaccharide	225
4. Einzelne Zucker	227
5. Umwandlung der Zucker ineinander	231
6. Die Glucose-Oxydation über den Pentosephosphat-Zyklus	234
7. Glykolyse und alkoholische Gärung	235
8. Der Stoffwechsel der Fructose	240
9. Der aerobe Kohlenhydrat-Abbau	241
10. Die Resynthese von Glucose: Gluconeogenese	242

XVI. Kapitel: Photosynthese

1. Bedeutung der Photosynthese	245
2. Photophosphorylierung	246
3. Die Photolyse des Wassers	247
4. Bindung von CO_2 und Reduktion zum Kohlenhydrat	248
5. Weitere Synthese-Leistungen der Pflanzen	251

XVII. Kapitel: Glykoside, Oligosaccharide und Polysaccharide

1. Die glykosidische Bindung	254
2. Disaccharide	256
3. Enzymatische Spaltung der Oligosaccharide	258
4. Biosynthese der Glykoside und Oligosaccharide	259
5. Polysaccharide: Homoglykane	262
6. Enzymatischer Abbau der Polysaccharide	265
7. Mucopolysaccharide	269

XVIII. Kapitel: Wechselbeziehungen im Intermediär-Stoffwechsel

1. Kohlenhydrat-Stoffwechsel	273
2. Fettstoffwechsel	274
3. Der Citronensäure-Zyklus und die Atmungskette	276
4. Proteinstoffwechsel	277
5. Sammelbecken des Intermediärstoffwechsels	278

XIX. Kapitel: Topochemie der Zelle

1. Der Zellkern	280
2. Das endoplasmatische Retikulum	281
3. Die Mitochondrien	284
4. Der zytoplasmatische Raum	286
5. Bedeutung verschiedener Räume	287

XX. Kapitel: Hormone

1. Prinzipien hormonaler Regulation	288
2. Die Nebennierenrindenhormone	290
3. Die Keimdrüsenhormone	292
4. Die Schilddrüsenhormone	293
5. Hormone des Nebennierenmarks	296
6. Das Epiphysenhormon	297
7. Das Nebenschilddrüsenhormon	298
8. Hormone der Bauchspeicheldrüse	298
9. Hormone der Hypophyse	299
10. Hormonale Regulation der Blutglucose	303
11. Hormonale Regulation des Menstruationszyklus	305
12. Gewebshormone	307
13. Hormone wirbelloser Tiere	308
14. Pheromone	309
15. Wuchsstoffe der Pflanzen	310

XXI. Kapitel: Mineralstoffwechsel

1. Wasserhaushalt	311
2. Wasser als Lösungsmittel	312
3. Aktiver Transport	317
4. Säuren-Basen-Gleichgewicht	318
5. Stoffwechsel der Alkalien und des Chlorids	319
6. Calcium- und Phosphatstoffwechsel	320
7. Eisen und Zink	322

XXII. Kapitel: Ernährung und Vitamine

1. Kalorischer Nutzwert und ATP-Ausbeute	323
2. Essentielle Nahrungsbestandteile	324
3. Vitamine	325
4. Fettlösliche Vitamine	327
5. Wasserlösliche Vitamine	329

XXIII. Kapitel: Spezielle biochemische Funktionen einiger Organe

1. Der Verdauungstrakt	332
2. Die Leber	333
3. Das Blut	334
4. Niere und Harn	335
5. Weitere Ausscheidungsprodukte	336
6. Biochemie der Muskeln	337
7. Biochemie der Nervenleitung	340
8. Rückblick	342

Anhang:

Verzeichnis der in der biochemischen Literatur häufig benutzten Abkürzungen	343
Zeittafel wichtiger biochemischer Entdeckungen	345
Sachverzeichnis	346

Für die Benutzung des Buches neben einer Vorlesung, die in „deskriptive“ und „dynamische“ Biochemie trennt, sei folgende Reihenfolge des Studiums empfohlen:

Deskriptive Biochemie:

Kohlenhydrate Kapitel XV, S. 220–231 und Kapitel XVII, S. 258–272
 Fette Kapitel XII, S. 181–184
 Lipide Kapitel XIII und XIV, S. 193–219
 Aminosäuren und Proteine Kapitel II–IV, S. 19–56
 Nucleinsäuren Kapitel VII, S. 97–115

Dynamische Biochemie:

Allgemeine Biochemie der Enzyme Kapitel V und VI, S. 57–96
 Hydrolasen Kapitel VIII, S. 123–128, Kapitel XII, S. 184, Kapitel XVII, S. 258–259, 265–266
 Biochemie der Oxydoreduktion Kapitel X, S. 159–174
 Hormone Kapitel XX, S. 288–310
 Stoffwechsel der Kohlenhydrate Kapitel XV, S. 231–244
 Stoffwechsel der Fette Kapitel XII, S. 183–192
 Stoffwechsel der Proteine Kapitel VIII, S. 128–146

darstellung und Untersuchung der natürlich vorkommenden Stoffe war ihr Aufgabenfeld, und die synthetische organische Chemie hat sich seit der Harzstoffsynthese von Wöhler erst langsam, dann aber stürmisch entwickelt und zeitweise das Interesse an den Naturstoffen in den Hintergrund gedrängt. — In den letzten Jahrzehnten hat sich das Interesse mehr und mehr den hochmolekularen Naturstoffen zugewandt; die Konstitutionsaufklärung der Proteine und der Nucleinsäuren ist die wichtigste gegenwärtige Aufgabe der „deskriptiven Biochemie“.

Die reine Deskription der chemischen Stoffe würde jedoch ein statisches Bild, eine Momentaufnahme der lebenden Zelle (oder eines lebenden Organismus) liefern und damit der Aufgabe, die Lebensvorgänge zu erforschen, nicht gerecht werden. Die faszinierende Dynamik der lebenden Zelle, ihre ständige Veränderung, stellt das eigentliche Kennzeichen der Lebensart, und das Studium der chemischen Umsetzungen, die ständig in ihr ablaufen, ist Gegenstand der „dynamischen Biochemie“. Wir wissen heute, daß fast alle Stoffe, die die lebende Zelle aufbauen, in ständigem Umsatz begriffen sind. Das Leben ist gekennzeichnet durch chemische Bewegung, und was früher als statisches Gerüst erschien, ist in Wahrheit in ewige chemische Geschehnisse eingebogen.

So ist die moderne Biochemie in erster Linie dynamische Biochemie. Darunter sind erfaßt die Erscheinungen des Stoffwechsels zu verstehen, der Umbau und Abbau der Nahrungsstoffe zur Gewinnung chemischer Energie und zum Aufbau zell eigener Substanz. Diese chemischen Reaktionen vollziehen sich unter der katalytischen Wirkung von Enzymen, deren Studium deshalb einen weiten Raum in der Biochemie einnimmt.

Zweites gehört zur dynamischen Biochemie die chemische Regulation. Sie kann durch verschiedene Stoffwechselprodukte erfolgen; oft bedient sie sich besonderer Stoffe, der Hormone, die in den endokrinen Drüsen gebildet werden. Zur dynamischen Biochemie gehören außerdem die chemischen Vorgänge, wie sich an den Strukturen abspielen und die die eigentliche Funktion der Strukturelemente darstellen. Hier bestehen enge Beziehungen zur Physiologie, einem andern Teilgebiet der Lehre vom Leben. Da die Strukturen chemische Gebilde sind, sind die Veränderungen daran biochemische Reaktionen. Dies ist die Biochemie in der Lage, Aussagen über physiologische Prozesse zu machen, in so weit sie mit ihrer Analyse oft wesentlich tiefer ein als die rein physiologische Fragestellung