

THE
BIOCHEMICAL
JOURNAL

EDITED FOR THE BIOCHEMICAL SOCIETY

BY

HAROLD WARD DUDLEY

AND

ARTHUR HARDEN

EDITORIAL COMMITTEE

PROF. G. BARGER

SIR F. G. HOPKINS

PROF. V. H. BLACKMAN

SIR F. KEEBLE

MR J. A. GARDNER

PROF. W. RAMSDEN

SIR E. J. RUSSELL



CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

LONDON: Fetter Lane, E.C. 4

also

H. K. LEWIS & Co., Ltd., 136, Gower Street, London, W.C. 1

WHELDON AND WESLEY, Ltd., 2-4, Arthur Street, New Oxford Street, W.C. 2

CHICAGO: The University of Chicago Press
(Agent for the United States)

BOMBAY, CALCUTTA, MADRAS: Macmillan and Co., Ltd.

TOKYO: The Maruzen-Kabushiki-Kaisha

1927

Price Twenty Shillings nett

The *Biochemical Journal* is conducted by the Biochemical Society and is published by the Cambridge University Press.

This Society has been instituted for the purpose of facilitating intercourse between those biologists and chemists who are interested in the investigation of problems common to both, such as the chemical problems connected with Agriculture, Brewing, Animal and Vegetable Physiology and Pathology, &c. Persons interested in Biochemistry are eligible for election.

Meetings are held at different centres for the communication of papers to the Society.

The annual subscription is 35s., which includes a copy of the Journal, and becomes due on January 1st. Further information may be obtained on application to the Hon. Sec., Dr H. D. Kay, Medical Unit, London Hospital, Whitechapel, London, E. 1, or to the Hon. Treas., Mr J. Addyman Gardner, 13 Campden Grove, Kensington, W. 8, to whom subscriptions should be sent.

Papers for publication* should be sent to Prof. A. Harden, F.R.S., Lister Institute, Chelsea Gardens, S.W. 1. Communications respecting the printing of the articles, or respecting the purchase of offprints should be addressed to the University Press, Cambridge.

The Journal is issued about every two months and the date at which each paper is received by the editors is printed at the beginning of the paper.

All communications respecting the purchase of copies of the parts or volumes, whether current or back issues, or respecting subscriptions in the case of non-members of the Biochemical Society (£3 net per volume (post free) payable in advance) should be addressed to The Cambridge University Press, Fetter Lane, London, E.C. 4, or to the Hon. Treas., Mr J. Addyman Gardner, 13 Campden Grove, Kensington, W. 8. For prices of back numbers and volumes see list on p. 4 of Wrapper.

Quotations can be given for Buckram binding cases and for binding Subscribers' Sets.

The Cambridge University Press has appointed the University of Chicago Press agent for the sale of the *Biochemical Journal* in the United States of America and has authorised the following subscription price. \$15.00 net.

Notice to Contributors.

1. Contributors who are members of the Biochemical Society receive 25 copies of their papers free and can purchase additional copies if notice be given when their proofs are returned. Other contributors may purchase reprints but receive no free copies.

2. Papers forwarded to the Editors for publication are understood not to be offered to any other Journal for prior or simultaneous publication.

3. All communications intended for publication must be type-written.

4. **References.** References to literature should be arranged alphabetically according to authors' names at the end of the communication, each accompanied by the date, title of Journal, volume and page, thus: Ackermann (1912, 1), *Z. Biol.* 59, 17. In the text the reference should be indicated by the author's name and the date, enclosed in brackets, thus [Ackermann, 1912, 1]. If reference is made to several papers published by one author in a single year, these should be numbered in sequence and the number quoted along with the year both in the text and in the collected references.

5. Chemical formulae should be written, as far as possible, in a single horizontal line.

6. Illustrations and curves accompanying the papers must be carefully drawn, about twice the size of the finished block, on smooth white Bristol boards or ordinary curve paper in Indian ink. Any lettering on these drawings should be lightly inserted in pencil. Further information can be obtained from the Editors.

MSS. for the successive numbers of Vol. 21 should be in the hands of the Editors before the 1st of January, March, May, July, September and November respectively. Contributors are specially requested to arrange references in the manner uniformly adopted in this Journal.

Verlagsbuchhandlung Franz Deuticke
Leipzig und Wien

Soeben erschien:

Einzeldarstellungen aus dem Gesamtgebiet der Biochemie

Herausgegeben von

Dozent Dr. H. K. Barrenscheen-Wien, Professor Dr. Siegfried Etlbacher-Heidelberg, Professor Dr. Hans Fischer-München, Professor Dr. Gustav Klein-Wien, Professor Dr. E. P. Pick-Wien, Professor Dr. K. Spiro-Basel

Band I

Die Strukturchemie der Aminosäuren und Eiweißkörper

Von

Dr. S. Etlbacher

a. o. Professor der physiologischen Chemie an der Universität Heidelberg

XII und 188 Seiten. Preis M 12,—

Die chemische Forschungsrichtung hat sich heute in allen Zweigen der Biologie ihren Platz erobert, weil gerade durch sie das Bedürfnis, funktionelle Zusammenhänge aufzudecken, die vollkommenste Befriedigung findet. Und so sehen wir allenthalben durch die Verfeinerung der Methoden einen Fortschritt, dessen Tempo manchmal so unheimlich rasch ist, daß es schwer fällt, Schritt zu halten. Wohl existieren größere Handbücher, welche über den Gesamtstand biochemischer Forschung einen Überblick geben. Aber sie lassen manche Wünsche unbefriedigt. Einmal fehlt eine Zusammenfassung der gesamten Biochemie. Es ist heute nicht mehr angängig, die Biochemie der Tiere, und hier speziell die der Säugetiere, zu behandeln und die Biochemie der Pflanzen gänzlich zu vernachlässigen. Die Anregungen und Erfolge, welche, um nur ein Beispiel zu geben, die Chemie des Kohlehydratstoffwechsels gerade von Seite der Pflanzenphysiologie her erhalten hat, sind ein sprechender Beweis für diese Auffassung. Ein weiterer Nachteil der großen Sammelwerke ist durch ihr relativ langsames Erscheinen gegeben, das vielfach dazu führt, daß mancher Aufsatz bereits nicht mehr dem Stande der Forschung entspricht, wenn das Werk in die Hände des wissenschaftlichen Lesers gelangt. Oft ist beim Erscheinen des letzten Bandes eines solch großen Sammelwerkes der erste Band bereits veraltet. Und welche Zeit vergeht meist bis zum Erscheinen der Neuauflage! Schließlich darf noch ein Moment nicht übersehen werden: Die bei der rapiden Zunahme des Gebietes nicht zu umgehende Spezialisierung, die den

Einzelnen, will er erfolgreich arbeiten, auf ein enges Gebiet weist. Bei der Form zusammenfassender Darstellung, wie sie in unseren Handbüchern üblich ist, kommt nun der spezialistisch Arbeitende vielfach zu kurz, da er gezwungen ist, neben dem ihn speziell interessierenden Gebiete auch vieles mit in Kauf zu nehmen, das für sein engeres Arbeitsgebiet belanglos ist. So wünschenswert es auch erscheint, daß der Überblick über das Gesamtgebiet nicht verloren geht, so notwendig ist auf der anderen Seite eine möglichst ausführliche und dem neuesten Stand der Forschung entsprechende Darstellung vieler wichtiger Gebiete.

Diesen Nachteilen der großen Handbücher wollen die Einzeldarstellungen aus dem Gesamtgebiet der Biochemie aus dem Wege gehen. Sie sollen in vollständiger Darstellung den gegenwärtigen Stand eines Arbeitsgebietes festlegen und so dem Interessierten einen Überblick gewähren. Durch eine niedrig gehaltene Auflage soll die Möglichkeit gegeben werden, in kürzerer Zeit durch eine Neuauflage dem jeweiligen Stand der Forschung gerecht zu werden. Schließlich soll, im Gegensatz zu der handbuchmäßigen Darstellung, das Hauptgewicht nicht auf eine rein objektiv referierende Darstellung gelegt werden. Das subjektive Moment, das im Handbuch begreiflicher Weise vermieden werden muß, hat sich stets als fruchtbar erwiesen, selbst wenn es sich nicht immer auf gesicherte, sondern gelegentlich auf hypothetische Voraussetzungen stützte.

DIE HERAUSGEBER.

Aus dem Vorwort.

Ich habe dieses Buch mit dem Wunsche geschrieben, in knapper Darstellungsform die wesentlichsten Resultate der Erforschung der chemischen Struktur der Eiweißkörper und ihrer Bausteine, der Aminosäuren, zusammenzufassen. Das Buch erhebt nicht den Anspruch, in vollständiger Aufzählung alle die ungezählten Spezialarbeiten über dieses Thema wiederzugeben, denn es hätte die Lesbarkeit darunter sehr gelitten und außerdem wäre der zur Verfügung stehende Raum weit überschritten worden. Auch eine Beschreibung der physikalischen Chemie der Proteine war von vornherein nicht beabsichtigt, denn eine solche kann heute nur von der Hand des Spezialforschers auf diesem Gebiete gegeben werden.

Es lag auch nicht in meiner Absicht, ein Laboratoriumsbuch zu verfassen; daher ist alles Methodische nur im Prinzip beschrieben worden.

Eine geschlossene Einführung und Darstellung der chemischen Strukturfragen, der Synthese und der Modellversuche, die namentlich in den letzten Jahren einen immer größeren Raum in der Literatur einnehmen, hat bis heute gefehlt.

Dem Fernerstehenden mag es auch erscheinen, als wäre das Fundament der modernen Eiweißchemie, die Lehre von der Peptidstruktur, das von E. Fischer und A. Kossel gelegt wurde, erschüttert. Wie weit diese Anschauungen heute berechtigt sind, habe ich mich bemüht, im letzten Kapitel herauszuarbeiten.

Heidelberg, im Juli 1926.

S. Edlbacher.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil.

Aminosäuren.

Seite

Kapitel I. Allgemeine Eigenschaften	1
1. Definition und allgemeine Eigenschaften	1
2. Einteilung	2
3. Allgemeine Methoden der Synthese	3
4. Chemische Eigenschaften und Verbindungen der Aminosäuren . .	6
Kapitel II. Die Konfiguration der Aminosäuren	18
Kapitel III. Die einzelnen Aminosäuren	31
A. Monoamino-monokarbonsäuren	31
1. Glykokoll	31
2. Alanin	35
3. Valin	38
4. Norleuzin	40
5. Leuzin	40
6. Isoleuzin	44
7. Phenylalanin	45
8. Tyrosin	49
9. Serin	52
10. Zystin	53
B. Monoamino-dikarbonsäuren	56
1. Asparaginsäure	56
2. Glutaminsäure	58
3. Oxyglutaminsäure	60
C. Diamino-monokarbonsäuren	60
1. Ornithin	60
2. Lysin	63
3. Arginin	65
D. Heterozyklische Aminosäuren	69
1. Histidin	69
2. Tryptophan	72
3. Prolin	74
4. Oxyprolin	76
Kapitel IV. Allgemeiner Nachweis und Bestimmung der Aminosäuren .	79

Zweiter Teil.

Anhydride und Polypeptide.

Kapitel V. Bedeutung und Entwicklung der Chemie der Peptide und Anhydride	85
1. Historisches	85
2. Die Arbeiten von Th. Curtius und seiner Schule	86
Kapitel VI. Anhydride der Aminosäuren	89
1. Darstellung von Anhydriden	89
2. Desmotrope Formen der Anhydride	90
3. Vorkommen der Anhydride im Eiweißmolekül	91
4. Die Untersuchungen von M. Bergmann	92
5. Die Untersuchungen von Karrer und Gränacher	98
Kapitel VII. Synthese von Polypeptiden	107
1. Spaltung der Anhydride	107

	Seite
2. Bildung mittels der Ester	108
3. Bildung mittels der Halogenazylverbindungen	108
4. Bildung durch Verlängerung der Kette am Karboxyl.	110
Kapitel VIII. Derivate der Polypeptide und die Ermittlung ihrer Kon- stitution	113
1. Aminogruppen und Karboxyle, Ester	113
2. Verhalten gegen salpetrige Säure	113
3. Einführen von Alkyl- und Azylresten	114
4. Die „optische Methode“	117
5. Karbaminoderivate	119
6. Die Grignardierung nach Thomas und Bettzieche.	119
Kapitel IX. Eigenschaften der Polypeptide.	127
1. Löslichkeit, Fällbarkeit, Oxydation und Reduktion	127
2. Fermentative Spaltung der Polypeptide.	128
3. Fermente und Diketopiperazine	130
Kapitel X. Optische Eigenschaften	131
1. Synthese optisch aktiver Peptide.	131
2. Konfiguration der Polypeptide.	132
3. Konfiguration der Diketopiperazine.	134
Kapitel XI. Möglichkeiten der Peptidsynthese	135
Kapitel XII. Darstellung aus Eiweißkörpern	138

Dritter Teil.

Eiweißkörper.

Kapitel XIII. Einteilung und allgemeine Eigenschaften der Proteine . .	143
1. Literatur und Einteilung	143
2. Zusammensetzung und Spaltungsmethoden	145
3. Molekulargewicht	146
4. Frage der Einheitlichkeit	148
5. Umwandlungsprodukte	149
Kapitel XIV. Die Analyse der Eiweißkörper	151
1. Die Methoden	151
2. Die Methode von E. Fischer	152
3. Die Methode von A. Kossel	158
4. Die Methode von Dakin.	160
5. Die Verteilung des Stickstoff in drei Gruppen nach Hausmann	162
6. Die Stickstoffverteilung nach van Slyke	162
7. Die Methode nach Cherbulliez und Wahl	164
8. Oxydative und reduktive Spaltung	164
9. Spaltung mit Phtalsäureanhydrid	166
10. Alkoholyse	166
11. Bestimmung einzelner Aminosäuren	166
Kapitel XV. Ergebnisse der Analyse und die Ermittlung der chemischen Konstitution der Eiweißkörper	168
1. Übersicht über die einzelnen Klassen der Proteine	168
2. Bindungsmöglichkeiten der Bausteine. Peptid- und Esterbindung.	169
3. Andere Möglichkeiten	172
4. Harnstoffbindungen	175
5. Die Stellung des Arginins	178
6. Die Stellung des Histidins	180
7. Die freien Aminogruppen.	180
8. Die Zusammensetzung und partielle Spaltung der Protamine . .	184
9. Das Proteinmolekül als dreidimensionales Gebilde.	186
10. Die Razemisierung der Eiweißkörper	186

	PAGE
XCIV. On the Composite Nature of the Water-soluble B Vitamin. By H. CHICK and M. H. ROSCOE. (With two figures)	698
XCV. The Effect of Desiccation upon the Nutritive Properties of Egg-white. By M. A. BOAS. (With Plate V and four figures)	712
XCVI. A Note on the Vitamin D Content of the Stomach Oil of the Australasian Petrel (<i>Australata Lessona</i>). By J. L. LEIGH-CLARE	725
XCVII. The Synthesis of the Antineuritic Factor (Torulin) by Yeast. By F. HAWKING	728
XCVIII. On Ovomuroid. By J. NEEDHAM	733
XCIX. A Quantitative Study of Succinic Acid in Muscle. II. The Metabolic Relationships of Succinic, Malic and Fumaric Acids. By D. M. NEEDHAM. (With two figures)	739
C. Quantitative Studies of the Nitroprusside Reaction in Normal Tissues and Tumours. By E. L. KENNAWAY and I. HIEGER	751
CI. Observations on the Renal Threshold for Glucose. By R. L. MACKAY. (With one figure)	760

PRICES OF BACK NUMBERS AND VOLUMES.

In Paper covers.

Volumes I-VI.	81s. 6d. net per vol.	} Quotations can be given by the publishers for bound copies of back numbers.
Volume VII.	In six numbers 81s. 6d. net	
Volumes VIII-X.	(Out of print.)	
Index of Authors and Subjects in Volumes I-X.	5s. 8d. net. (By post, 5s. 5d.)	
Volumes XI-XVI.	(Out of print.)	
Volumes XVII-XX.	60s. net per vol.	

For Notice to Contributors see page 2 of Wrapper