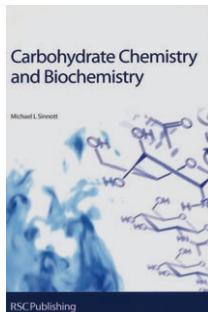


Carbohydrate Chemistry and Biochemistry



Von Michael L. Sinnott. Royal Society of Chemistry, Cambridge 2007. 748 S., geb., 59.00 £.—ISBN 978-0-85404-256-2

Kohlenhydrate in Form von Glycokonjugaten interagieren mit ihrer inter- und intrazellulären Umgebung durch vielfältige molekulare Wechselwirkungen. Da viele dieser Interaktionen bei Prozessen wie Infektionen, Metastasenbildung, Entzündungen und Signaltransduktion eine wichtige Rolle spielen, sind sie Gegenstand aktueller medizinischer und biologischer Forschungen. Ferner sind polymere Kohlenhydrate die Rohmaterialien in kohlenhydratverarbeitenden Prozessen der Papier-, Faserstoff-, Nahrungsmittel-, Kosmetik- und Biokraftstoffindustrie. Die wachsende Bedeutung der Kohlenhydrate in der Biologie, Medizin und Industrie hat zu verstärkten Forschungsanstrengungen in den Bereichen Kohlenhydratchemie und -biochemie geführt. Michael L. Sinnott, Professor an der School of Applied Sciences der University of Huddersfield und vormals Professor für Chemie an der University von Illinois in Chicago, bietet in diesem Buch detaillierte, anspruchsvolle Informationen über Strukturen der Kohlenhydrate und ihre Reaktionsmechanismen. Die Strukturbeschreibungen beschränken sich nicht auf die Positionen der kovalenten Bindungen, auch Konformatio-

nen von kleinen Molekülen und Makromolekülen werden erörtert. In den Diskussionen über Mechanismen wird insbesondere auf reaktive Intermediate und Übergangszustände eingegangen. Somit stehen vor allem die physikochemischen Aspekte in der Chemie und Biochemie der Kohlenhydrate im Mittelpunkt.

Das Buch umfasst sieben Kapitel, wovon die ersten beiden den reduzierenden Monosacchariden und ihren Glycosiden gewidmet sind. Der Autor beschreibt hier die grundlegenden Prinzipien, die der Struktur der Monosaccharide zugrunde liegen, z.B. den anomeren Effekt, die *gauche*-Wechselwirkung und die Mutarotation. Zudem werden Mechanismen der Glycosidbildung vorgestellt. Die Kapitel 1 und 2 sind eine Pflichtlektüre für jeden Neuling auf dem Gebiet der Kohlenhydratchemie. Fortgeschrittene Leser können dagegen problemlos die sie interessierenden Kapitel und Abschnitte auswählen, wobei ein ausführliches Sachwortverzeichnis wertvolle Hilfe leistet. Das Buch kann sowohl als Lehrbuch wie auch als Handbuch genutzt werden.

Schon in den ersten Kapiteln und über das gesamte Buch hinweg werden die wichtigsten spektroskopischen und kinetischen Methoden für die Beschreibung von Strukturen und Reaktionsmechanismen eingehend erläutert. Kapitel 4 behandelt Primärstrukturen und Konformationen von Oligo- und Polysacchariden. Nach einer Darstellung der klassischen Methoden für die Struktur- und Sequenzbestimmung gibt der Autor einen ausführlichen Überblick über spezielle Techniken, die der Untersuchung von Oligo- und Polysacchariden in Lösung und im festen Zustand dienen. Unter anderem werden die Massenspektrometrie, Kristallbeugung, moderne NMR-Techniken, Rasterkraftmikroskopie, Laserlichtstreuung und chiroptische Methoden vorgestellt. Ein Abschnitt über natürliche, in Pflanzen und Tieren vorkommende Polysaccharide schließt dieses Kapitel ab.

Wer sich für die Reaktionsmechanismen künstlicher und natürlicher Kohlenhydrate interessiert, wird nicht enttäuscht darüber sein, dass vier der sieben Kapitel sich mehr oder weniger mit dieser Thematik beschäftigen. Kapitel 3, das in diesen Themenbereich

einführt, ist der Hydrolyse von Glycosiden gewidmet, wobei z.B. die Stabilität und Lebenszeit von Oxocarbenium-Ionen, die säure- und elektrophil-katalysierte Hydrolyse, Nachbargruppenefekte und die Hydrolyse verwandter Verbindungen wie Thioglycoside oder Ketoside behandelt werden. Die chemische Synthese von Glycosiden wird in einem relativ kleinen Abschnitt abgehandelt.

In Kapitel 5 werden Untersuchungen der Mechanismen enzymatischer Reaktionen mit Beteiligung von Kohlenhydraten vorgestellt. Zunächst werden die in Studien von Enzymmechanismen relevanten Themen wie Enzymkinetik, kinetische Isotopeneffekte, Struktur-Aktivitäts-Beziehungen, richtiger und falscher Gebrauch röntgenographischer Kristalldaten sowie Mutationen katalytischer Gruppen angesprochen. Es folgt ein umfassender Überblick über die verschiedenen Klassen von Glycosidasen und Glycosyltransferasen.

In den Kapiteln 6 und 7 werden hauptsächlich Synthesen von Kohlenhydraten unter mechanistischen Aspekten behandelt. Die Themen der klassischen Kohlenhydratchemie wie Schutzgruppen, Umlagerungen, Chemie der Hydroxygruppen, Oxidationen, Eliminierungen und Additionen sind Gegenstand von Kapitel 6, während Kapitel 7 die Radikal- und Einelektronenchemie der Kohlenhydrate schildert. Wie bei den vorangehenden Kapiteln liegt hier der Schwerpunkt auf der Beschreibung der physikochemischen Prinzipien und der spektroskopischen Methoden zur Aufklärung der Struktur und der Mechanismen wichtiger chemischer und biochemischer Prozesse. Das Kapitel schließt mit einer Diskussion Kohlenhydrat-basierter Carbene.

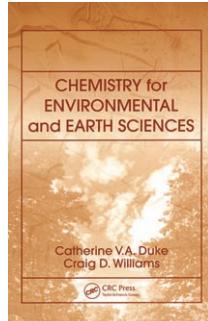
Carbohydrate Chemistry and Biochemistry ist eine ausgezeichnete Informationsquelle über die Strukturen und Reaktionsmechanismen synthetischer und natürlicher Kohlenhydrate, die sowohl Neulingen als auch erfahrenen Forschern auf diesem Gebiet von großem Nutzen sein wird. Ein Thema, das nicht behandelt wird, sind die schwachen, nichtkovalenten und mehrwertigen Wechselwirkungen, die zwischen Kohlenhydraten und Proteinen auftreten. Für Leser mit Schwerpunkt

Glycobiologie mindert dies den Wert des Buchs. Ein Merkmal, das neben den kompetenten Ausführungen, der sorgfältigen Bearbeitung und Auflistung der Originalarbeiten und der klaren Gliederung besonders positiv auffällt, ist die detaillierte Beschreibung physikochemischer Prinzipien sowie spektroskopischer und kinetischer Methoden. Derartige Ausführungen sind in annähernd vergleichbaren Büchern kaum zu finden. Ich bin überzeugt, dass dieses Buch eine breite Leserschaft in der Chemie, Biochemie, Lebensmittelchemie, Papierherstellung, Faserstofftechnologie, Kosmetikindustrie, Biokraftstoffforschung und verwandten Wissenschaftsbereichen finden wird.

Frank Schweizer
Department of Chemistry
University of Manitoba (Kanada)

DOI: [10.1002/ange.200785580](https://doi.org/10.1002/ange.200785580)

Chemistry for Environmental and Earth Sciences



Von Catherine V. A. Duke und Craig D. Williams. CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton 2007. 230 S., Broschur, 24.99 £.— ISBN 978-0-8493-3934-9

Für viele naturwissenschaftliche Fächer ist Chemie eine Hilfswissenschaft. Im vorliegenden Lehrbuch versuchen die Autoren, chemische Grundkenntnisse

Studenten der Umwelt- und Geowissenschaften nahezubringen. Das Buch ist mit erfrischendem Elan und didaktischem Geschick geschrieben, und das Ziel ist im Großen und Ganzen erreicht worden, wenn da nicht einige Schönheitsfehler wären. Die Schwerpunkte liegen auf den Grundlagen der anorganischen Chemie, die in vier Hauptkapiteln behandelt werden. Zu jedem Unterkapitel gibt es „self-assessment questions“, durch die der Student den Erfolg des Erlernten testen kann, die Antworten findet er im Anhang.

Das erste Kapitel ist – merkwürdigweise – mit „Fire“ überschrieben, dort werden in sieben Abschnitten Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie, wie etwa Atom- und Elementbegriff behandelt. Neben Phasengleichgewichten und -diagrammen erfährt man einiges über die chemische Bindung und ihre Struktur, über chemische Reaktionen und Gleichgewichte. Zudem erhält man einen guten Überblick über die Anwendung der Isotopenmethode zur Altersbestimmung von Mineralien und organischen Materialien. Das alles geht im Eiltempo, und die Genauigkeit bleibt dabei gelegentlich auf der Strecke: die Bezeichnung für 2,3',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl ist falsch, und ein Kohlenstoffatom mit vier unterschiedlichen Substituenten ist nur eine von mehreren Möglichkeiten für das Auftreten von Chiralität in organischen Verbindungen. Nachlässigkeiten dieser Art sind leider ein allgemeiner Nachteil des Buches. Wie sind die Autoren nur zu den merkwürdigen Handdarstellungen für p-Orbitale gekommen? Im Kapitel „Erde“ lernt man wichtige Gesteine und Mineralien des Erdmantels wie die zahlreichen Silicatmineralien, Eruptiv-, Sediment- und Umwandlungsgesteine kennen. Es folgt ein kurzer Überblick über Böden und

Bodenverschmutzung sowie über die drei Arten der Gesteinsverwitterung. Im Kapitel „Wasser“ lernt man alle wichtigen Phänomene der Chemie wässriger Systeme wie pH-Wert, Säure- und Basenstärke und Redoxreaktionen kennen. Auch hier findet man ein sehr kurzes Kapitel über Wasserverschmutzungen, eine Beschreibung von organischen Kontaminanten fehlt. Im Kapitel „Luft“ werden schließlich die Zusammensetzung der Atmosphäre und wichtige Reaktionen in der Gasphase, die beispielsweise zum Ozonabbau führen, erklärt. Aktuelle Themen wie globale Erwärmung durch den Treibhauseffekt, die Ursachen und Wirkung von Luftverschmutzungen werden am Beispiel von Großbritannien dargestellt.

Ich kann das Buch Studenten der Geowissenschaften im Anfangssemester nur bedingt empfehlen. Zwar lernt sich der dargebotene Stoff relativ leicht, man wird aber in späteren Semestern gezwungen sein, den Stoff in einem ausführlicheren Lehrbuch nacharbeiten zu müssen. Die Grundlagen der physikalischen Chemie sind mit Ausnahme der Phasendiagramme nur rudimentär vorhanden, und auch die organische Chemie wird nicht hinreichend ausführlich und richtig dargestellt, zumal etliche Formeln wie die von Cellulose und Chlorophyll a fehlerhaft sind. Vielleicht lassen sich diese Schwächen in einer Neuauflage beheben. Dabei könnten einige Tabellen über Gewässer- und Luftverschmutzungen aktualisiert werden.

Dieter Lenoir
Institut für ökologische Chemie
GSF Forschungszentrum, Neuherberg