

sen einen trickreichen Schlüsselschritt oder bestechen durch Ihre Eleganz. Die Zielmoleküle sind Naturstoffe unterschiedlichster Art: So werden Synthesen von Steroiden und Makroliden ebenso vorgestellt wie die von Alkaloiden oder vom Taxol. Man kann daher mit diesem Buch seine Kenntnisse über Heterocyclenchemie, Umlagerungen, Metallorganik, Aromatenchemie und sogar über Kohlenhydratchemie überprüfen und erweitern.

Doch ist mit diesem Werk allein noch nicht viel anzufangen, denn die Lösungen zu den interessanten Syntheseaufgaben enthält es aus didaktischen Gründen nicht! Um keinen Leser zum voreiligen Nachschlagen der Lösungen zu verleiten, so die Autoren, wird zur Lösung der Aufgaben schlicht auf die Originalpublikationen verwiesen. Folglich muß der Leser den Gang in die Bibliothek in Kauf nehmen oder die Lösungen der einfacheren Aufgaben mit Hilfe von Lehrbüchern überprüfen.

Die Auswahl und Darstellung der Themen spricht sicherlich ein breites Publikum an – vom fortgeschrittenen Studenten bis zum erfahreneren Chemiker – und ist als Übungsmaterial für das in vielen Arbeitsgruppen obligatorische wöchentliche Syntheseseminar oder eine andere Form der Gruppenarbeit gut geeignet.

Als Buch für das Heimstudium ist dieses Buch von seinem Übungskonzept her nicht ausgelegt und daher wenig motivierend, denn es erfordert einen Moderator, der mit Kenntnis der Originalarbeiten die Diskussion der Syntheseübung leitet.

Jan-Arne Gewert

Institut für Organische Chemie
der Universität Göttingen

Chemistry and Technology of Isocyanates. Von *H. Ulrich*. John Wiley & Sons, New York, 1996. 489 S., geb. 80.00 £.—ISBN 0-471-96371-2

150 Jahre nach der ersten Synthese eines Isocyanates durch Wurtz (1848) präsentiert der Autor Henri Ulrich die Chemie und Technologie der Isocyanate – so auch der Titel seines Buches –, welche die Basis für den 6-Millionen-Tonnen-Markt Polyurethan bilden. Polyurethane nehmen nicht nur bei den Produktionsmengen eine Spitzenstellung unter den polymeren Werkstoffen ein, sondern auch wegen der ungeheuren Vielfalt von Produkten und deren steuerbare Eigenschaften.

Der Autor gliedert das fast 500 Seiten umfassende Werk klar, einfach und effizient in zwei Hauptteile: Monoisocyanate und Diisocyanate. Eine Untergliederung

listet die zusätzlichen Funktionen der Isocyanatverbindungen sowie deren Synthesen und Reaktionen auf. Beide Kapitel zeichnen sich durch eine ausführliche und doch wohltuend knappe Beschreibung der Chemie der Isocyanate aus, die „bildlich“ durch über 1100, größtenteils mehrstufige Reaktionsgleichungen ergänzt wird. 80 Tabellen verschaffen eine Übersicht über die Reaktionsparameter. Der Autor versteht es, das riesige Faktenmaterial aus nahezu zweieinhalbtausend Literaturzitaten mit Kurzweil aufzubereiten und dabei die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Isocyanatchemie herauszuarbeiten. Im folgenden soll ein schlaglichtmäßiger Abriss der einzelnen Kapitel geben werden.

Die Behandlung der Monoisocyanate erstreckt sich über zwei Drittel des Werkes. Hierzu gehört der gesamte Anwendungsbereich der Agrar- und pharmazeutischen Chemie der Isocyanate mit Aryl-, Alkenyl-, Halogen-, Carbonyl-, Thiocarbonyl-, Schwefel- und Phosphor-Zweifunktionen. Letztere eröffnen z. B. einen eleganten Zugang zu Phosphaheterocyclen. [2 + 2]-, [2 + 3]- und [2 + 4]-Cycloadditionsreaktionen von Isocyanaten sind generell wichtig für die Synthese von N-Heterocyclen und Alkaloiden.

Obwohl phenolische Monoisocyanate eine gewisse Rolle in der Polymerchemie spielen, ist letztere wohl doch die Domäne der Diisocyanate: Allein von den beiden Marktführern MDI und TDI werden zweieinhalb Millionen Jahrestonnen produziert – mit stark steigender Tendenz. Diese beiden bilden zusammen mit weiteren aromatischen und nichtaromatischen Diisocyanaten die Basis der vielfältigen Polyurethan-Kunststoffe. Auf S. 428 würzt der Autor dieses Kapitel mit einem historischen Rückblick – den Highlights der Polyurethangeschichte.

Ausführlich bespricht Ulrich auch die Synthese der Isocyanate. Bei den Phosgen-Verfahren haben die Phosgen-Ersatzstoffe Diphenylsulfid und Triphenylsulfid Bedeutung erlangt, bei den phosgenfreien Verfahren Nitrenzwischenstufen. Äußerst kostengünstig könnte die Reaktion von Nitroaromatens mit Kohlenmonoxid werden. Als besonders vorteilhaft in der industriellen Massenproduktion ist das Reaktionsprinzip der Isocyanate anzusehen: Die Additionsreaktion hat die Emissionslosigkeit zur Folge! Zu dieser Thematik fügt der Autor den beiden Hauptkapiteln noch ein kurzes drittes hinzu: Umweltbeachtungen. Zum einen werden Unfälle, Toxizität und Sicherheitsaspekte der Isocyanatchemie beleuchtet, zum anderen erneuerbare Rohstoffquellen wie Furfural angesprochen.

Auch bei einem so gut gelungenen Werk wie dem vorliegenden könnten Kleinigkeiten noch verbessert werden: In den Übersichtstabellen 10, 12, 13 und 40–42 in Kapitel 1 sowie 19–22 in Kapitel 2 fehlen die Literaturangaben. Das Einfügen entsprechender Zitate würde einen schnelleren Informationszugriff ermöglichen. Vielleicht könnte man dies bei einer Neuauflage des Buches, die diesem zu wünschen ist, berücksichtigen.

Der Autor konnte sich der weltweiten Unterstützung vieler kompetenter Chemiker und relevanter Firmen erfreuen, was den hohen Wert des Werkes noch steigert. Auch wenn das Buch für jeden Chemiker gut verständlich ist, so spricht es doch wegen der Fülle der dargebotenen Spezialitäten eher den auf dem Gebiet der Isocyanatchemie beruflich engagierten Fachmann an, dem es wärmstens empfohlen werden kann, ebenso aber auch demjenigen, der intensiv in das Gebiet einsteigen (Berufsanfänger) oder seine Kenntnisse vertiefen möchte.

Heiner Eckert

Institut für Organische Chemie
und Biochemie
der Technischen Universität München
Garching

Preparation of Alkenes: A Practical Approach. The Practical Approach in Chemistry Series. Herausgegeben von *J. M. J. Williams*. Oxford University Press, Oxford, 1996. 253 S., Ringbuch 29.95 £.—ISBN 0-19-855794-9

Doppelbindungen gehören zu den wichtigsten funktionellen Gruppen in der Organischen Chemie, da sie nicht nur in vielen nahezu universell einsetzbaren reaktiven Vor- und Zwischenprodukten für die Synthese sondern häufig auch in Zielmolekülen enthalten sind. Jedem synthetisch arbeitenden Chemiker wird diese funktionelle Gruppe mehr als einmal im Labor „über den Weg gelaufen sein“.

Getreu dem Anspruch der Reihe „Practical Approach in Chemistry“ ist auch in dem nun vorliegenden dritten Band dieser Serie mit dem Titel „Preparation of Alkenes“ ein nützlicher und in der Aufmachung und Darstellung sehr übersichtlicher Laborführer entstanden. Verteilt auf neun, von unterschiedlichen Autoren verfaßten Kapiteln und zwei Anhängen, werden moderne Alkensynthesen vorgestellt, wobei sehr detaillierte und in Einzelschritte gegliederte Versuchsbeschreibungen das Herzstück der ersten acht Abschnitte bilden.

Mit dem ersten Kapitel, das vor allem ausführliche Beschreibungen von allge-