

Bücher

Hydrolases in Organic Synthesis. Von U. T. Bornscheuer und R. J. Kaslauskas. Wiley-VCH: Weinheim, 1999. 338 S. 214 Abb., 20 Tab. ISBN 3-527-30104-6.

Biotransformationen erfreuen sich aufgrund hoher Selektivität und milder Reaktionsbedingungen zunehmender Beliebtheit in der organischen Synthese, insbesondere zur Gewinnung enantiomerenreiner Synthesebausteine. Hydrolasen nehmen unter den gegenwärtig genutzten Enzymen eine herausragende Stellung ein, weil sie vergleichsweise einfach zu handhaben sind. Spitzenreiter unter den hydrolytischen Enzymen sind Lipasen, die in vielen Laboratorien bereits als übliche Reagentien im Chemikalienregal stehen. Ständig werden neue Anwendungen publiziert. So ist es nicht überraschend, dass es immer wieder Bemühungen gibt, die Bedeutung von enzymatischen Transformationen für die organische Synthese zusammenzufassen und zu würdigen, wie auch das vorliegende Buch zur Anwendung von Hydrolasen zeigt.

Lipase- und Esterase-katalysierte Reaktionen nehmen wegen ihrer überragenden Rolle den größten Raum im Buch ein. Darüber hinaus werden amidspaltende Enzyme, Epoxidhydrolasen, nitrilhydrolysierende Enzyme und Glycosidasen eingehend behandelt.

Nach einer kurzen Einführung folgt ein Kapitel, das sich mit der Verfügbarkeit und Struktur von Lipasen, Esterasen und Proteasen – Enzymen mit nahezu identischer katalytischer Maschinerie – beschäftigt. Einen weiteren Abschnitt widmen die Autoren vor allem praktischen Aspekten bei der Anwendung von Lipasen, Esterasen und Proteasen. So gehen sie beispielsweise auf Parameter ein, die bei Lipase-katalysierten Acylierungen relevant sind, um möglichst optimale Ergebnisse zu erzielen: Art des organischen Lösungsmittels, dessen Wassergehalt bzw. Wasseraktivität und Art des Acyldonors. Spezielle Techniken wie Reaktionen in reversen Micellen und in überkritischen Lösungsmitteln werden ebenfalls erläutert. Dieser Abschnitt ist besonders lesenswert, weil wirklich praktische Hilfestellung für die Planung von Reaktionen gegeben wird. Im folgenden Kapitel sind zahlreiche Beispiele für Lipase-katalysierte enantioselektive Reaktionen aufgeführt, wobei repräsentative Anwendungen für jeweils eine bestimmte Lipase diskutiert werden. Die dazugehörigen Abbildungen sind übersichtlich gestaltet und informativ. Des weiteren gehen die Autoren auf Versuche zur Modellbildung, die zur Erklärung von Selektivität und Reaktivität dienen, und auf spezielle Reaktionen wie die dynamische kinetische Racematspaltung oder die doppelte Stereoselektion ein. Nicht vergessen wurden auch

die kommerziellen Anwendungen von Lipasen für die Synthese enantiomerenreiner Synthesebausteine und Pharmaka.

Regioselektive Lipase-katalysierte Reaktionen, die besondere Bedeutung für die selektive Transformation von Zuckern und Lipiden haben, werden in einem eigenen Kapitel eingehend erörtert. Es schließen sich kürzere Kapitel zur Nutzung von Phospholipasen, Proteasen/Amidasen und Esterasen an.

In weiteren Kapiteln beschäftigen sich die Autoren mit Epoxid-Hydrolasen, Enzymen mit einem großen Potential zur kinetischen Racematspaltung oder Desymmetrisierung von *meso*-Epoxiden unter Bildung enantiomerenreiner 1,2-Diole und Epoxide. Epoxid-Hydrolasen mikrobiellen Ursprungs sind Enzyme mit begrenzter Stabilität und/oder nicht einfach zu isolieren; daher kommen in der Regel die ganzen Zellen zum Einsatz, was der Verbreitung dieser Enzyme als Routinereagens entgegensteht. Das gleiche gilt für nitrilhydrolysierende Enzyme, die gegenüber rein chemischen Methoden zur Nitrilhydrolyse enorme Vorteile aufweisen. Beispiele für die Leistungsfähigkeit von Nitril-Hydrolasen sind die großtechnisch realisierten Verfahren zur nahezu nebenproduktfreien Herstellung von Acrylamid aus Acrylnitril und von Nicotinamid aus 3-Cyanopyridin.

Das Buch ist eine unerschöpfliche Informationsquelle zur Anwendung von Hydrolasen in der organischen Synthese. Es ist sehr gut gegliedert, und das Material wird überzeugend, übersichtlich und kritisch dargeboten. Das Buch richtet sich sowohl an Synthesechemiker in der akademischen und industriellen Forschung, die bereits Erfahrungen bei der Nutzung von Enzymen haben, als auch an die, die sich zum ersten Mal an die Nutzung eines Enzyms heranwagen wollen. Bornscheuer und Kazlauskas ist der Versuch, die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes hydrolytischer Enzyme zusammenzufassen und kritisch zu werten, ohne Einschränkungen gelungen. Dieses Buch sollte deshalb in keiner Bibliothek fehlen.

Fritz Theil

*WITEGA Angewandte Werkstoff-Forschung GmbH
Berlin-Adlershof*