

Applied Homogeneous Catalysis

Viele Nobelpreisverleihungen der letzten Jahre zeigen, dass die homogene Katalyse mit Übergangsmetallkomplexen sowohl an Hochschulen als auch in der Industrie ein fruchtbares Forschungsgebiet war und ist. Neben den bekannten metallkatalysierten Herstellungsprozessen von wichtigen Grundchemikalien in der Industrie stehen – vor allem in der pharmazeutischen Industrie – enantioselektive Synthesen von Zwischenverbindungen unter Verwendung chiraler Metallkomplekxkatalysatoren im Mittelpunkt des Interesses.

Im Unterschied zu den Büchern, die nur einen bestimmten Bereich der homogenen Katalyse behandeln, bietet das vorliegende Buch einen umfassenden und industrieorientierten Überblick über das Thema. Beispielsweise findet man in fast allen Kapiteln informative Fließdiagramme industrieller Herstellungsprozesse. Außerdem werden viele anwendungstechnische Themen wie die thermische Abtrennung leichtflüchtiger Produkte, die Immobilisierung von Katalysatoren auf festen Trägern, die Katalysatorabtrennung (ein wichtiger Aspekt bei jeder industriellen Katalyse), die Prozessentwicklung und temperaturgesteuerte Lösungsmittelsysteme behandelt.

Nach einer Einführung in das allgemeine Thema Katalyse wird die historische Entwicklung der homogenen Übergangsmetallkatalyse kurz an Beispielen anorganischer und organischer Synthesen veranschaulicht. Es folgt ein kurzer, aber interessanter Überblick über weltweit angewendete, homogenkatalysierte industrielle Synthesen, wobei zwischen Groß-, Fein- und Spezialchemikalien differenziert wird. Schon früh wird Sheldons Umweltfaktor E , der das Verhältnis der Masse der Nebenprodukte zur Masse der Produkte darstellt, eingeführt. Die Verarbeitung von Rohöl und die Produktionen von Groß- und Feinchemikalien sowie Pharmazeutika werden unter diesem Gesichtspunkt analysiert. Die Leser werden somit schnell mit Fragen zur Umwelt und zur Wirtschaftlichkeit bekannt gemacht. So stellen die Autoren in der Diskussion über überkritische und fluorierte Lösungsmittel fest: „In fact, in the majority of cases, high cost is the main drawback when seeking to use an alternative solvent.“

Im Buch findet man immer wieder Tabellen mit wichtigen Informationen, z. B. mit physikalischen Daten von 69 Lösungsmitteln, einem Vergleich verschiedener Hydroformylierungen von Propen,

Metallpreisen im Internet oder Adressen von Herstellern und Verkäufern verschiedener nützlicher Produkte.

Das bedeutet jedoch nicht, dass die eigentliche Chemie vernachlässigt wird. Mehrere Kapitel sind der Koordinationschemie und der metallorganischen Chemie gewidmet. Metallkomplekxkatalysierte Reaktionen werden beschrieben, wobei die Verwendung von P-Liganden besonders in der enantioselektiven Katalyse im Vordergrund steht. Auf dieser Basis wird erklärt, wie mithilfe von Metallkomplexen aus Rohmaterialien nützliche Zwischenprodukte und Produkte erhalten werden können. Zudem werden in mindestens 15 Kapiteln katalytische Umsetzungen verschiedener Reagentien wie Wasserstoff, Alkene, Alkine, Alkane, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid behandelt. Auch die in Publikationen beschriebenen Mechanismen dieser Reaktionen werden erörtert. Alle Kapitel enden mit einer Zusammenfassung der elementaren Aussagen und einer umfangreichen Liste mit Literaturangaben.

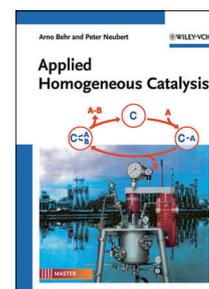
Applied Homogeneous Catalysis bietet Studierenden eine nützliche, fundierte Einführung in das Gebiet der angewandten homogenen Katalyse. Aber neben den Stärken sind auch Schwächen zu entdecken. In den 41 Kapiteln behandeln die Autoren eine Fülle von Themen: Das Spektrum reicht von der allgemeinen metallorganischen Chemie bis zur Prozessentwicklung. Selbstverständlich können da viele Themen nicht in der angemessenen Tiefe abgehandelt werden, obwohl die Autoren für ihre Bemühungen zu loben sind. Der Teufel steckt eben im Detail: Die homogenkatalysierte Hydrierung von Olefinen mit endständiger Doppelbindung wird oft unter Verwendung von Rh-Katalysatoren durchgeführt, aber im Fall von tri- und tetrasubstituierten Verbindungen könnte ein Ir-Katalysator vorgezogen werden. Die Auswahl eines Phosphanliganden in katalytischen Hydroformylierungen ist nicht so einfach. Erfahrungsgemäß ist eine Feinabstimmung erforderlich. Des Weiteren ist die Wahl eines „perfekten“ enantioselektiven Katalysators immer noch ein Kunststück. Deshalb werden hierfür auch chirale ein- und zweizählige Liganden angeboten.

Insgesamt gesehen ist das Buch ein ausgezeichnetes Lehrbuch über angewandte homogene Katalysen, das für die Ausbildung von Studierenden sehr zu empfehlen ist.

Paul S. Pregosin

ETHZ Hönggerberg, Zürich (Schweiz)

DOI: 10.1002/ange.201208808



Applied Homogeneous Catalysis

Von Arno Behr und Peter Neubert. Wiley-VCH, Weinheim, 2012. 688 S., Broschur, 69,00 €. — ISBN 978-3527326334