

dinationsverbindungen ( $\text{Co}^{\text{III}}$ ,  $\text{Rh}^{\text{III}}$ ,  $\text{Cr}^{\text{III}}$ ); es werden jedoch auch Organometallsysteme mit einbezogen. Ausgespart wurde lediglich die detaillierte Behandlung der Reaktionsmechanismen von Verbindungen im angeregten Zustand. Im letzten Kapitel diskutiert der Autor mechanistische Untersuchungen an bioanorganischen Systemen und behandelt Reaktionen von Vitamin  $\text{B}_{12}$ , Carbonsäure-Anhydrase sowie enzymatische Reaktionen von  $\text{O}_2$ . Im Anschluß daran werden einige in der Literatur beschriebene Probleme aufgegriffen, anhand derer die Studenten überprüfen können, ob sie die behandelte Materie verstanden haben.

Die zahlreichen Literaturhinweise reichen bis in die jüngste Zeit (1990). Das Buch ist gut lesbar und gut aufgemacht und sollte möglichst viele auf diesem Gebiet interessierte Studenten erreichen. Es ist für den Studentenkreis, für den es vom Ausbildungsstand her geschrieben wurde, hervorragend geeignet. Aus der gesamten Art der Darstellung der Materie ist für jeden klar ersichtlich, daß der Autor des Buchs selbst auf diesem Gebiet wissenschaftlich tätig ist.

Rudi van Eldik

Institut für Anorganische Chemie  
der Universität Witten/Herdecke

**Transition Metal Hydrides.** Herausgegeben von A. Dedieu. VCH Publishers, New York/VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992. X, 399 S., geb. 182.00 DM. – ISBN 0-89573-781-7

Hydrido-Übergangsmetall-Komplexe sind seit Hiebers Synthese von (Tetracarbonyl)dihydrido-eisen  $\text{Fe}(\text{CO})_4\text{H}_2$  im Jahre 1931 eine der zentralen Stoffklassen in der Koordinationschemie. Daß üblicherweise Komplexe mit einer Metall-Wasserstoff-Bindung von der Organometallchemie beansprucht werden, rührt hauptsächlich von der immensen Bedeutung dieser Verbindungen in der homogenen Katalyse her. So ist bereits früh die Rolle von  $\text{Co}(\text{CO})_4\text{H}$  als der eigentlich katalytisch aktiven Spezies in Roelens Oxo-Synthese erkannt worden, und die Einschlebung kleiner Moleküle in die Metall-Wasserstoff-Bindung gehört längst zu den Grundreaktionen der homogenen Katalyse. In jüngster Zeit kamen Übergangsmetallkomplexe mit molekularem Wasserstoff als Ligand auf, deren Prototyp  $[\text{W}(\text{P}i\text{Pr}_3)_2(\text{CO})_3(\eta^2\text{-H}_2)]$  Kubas 1984 entdeckte.

Das vorzüglich aufgemachte Buch „Transition Metal Hydrides“ besteht aus zehn Übersichtsartikeln über *ausschließlich* theoretische und physikochemische Aspekte von Hydrido-Übergangsmetall-Komplexen. Für alle Kapitel wurden international renommierte Experten gewonnen, die den Kenntnisstand der Übergangsmetall-Wasserstoff-Bindung aus ihrer Sicht äußerst kompetent wiedergeben.

Im ersten Kapitel beschreiben Armentrout und Sunderlin die Untersuchungsergebnisse von Hydridspezies in der Gasphase sowie experimentelle Daten zur Bindungsenergie von denkbar einfachen binären Spezies des Typs MH. Einführend werden auch experimentelle Techniken erläutert. Sweany faßt im folgenden Kapitel die Matrixisoliationsstudien an Hydrido-Komplexen zusammen. Insbesondere geht Sweany auf die elementare Reaktion von molekularem Wasserstoff mit „nackten“ Metallatomen ein und sichtet kritisch spektroskopische Methoden für die Charakterisierung von Metall-Wasserstoff-Wechselwirkungen.

In den zentralen fünf Kapiteln des Buches werden praktisch alle gegenwärtig interessanten Gebiete der Hydrido-Übergangsmetall-Komplexe vom Standpunkt der Theoretischen Chemie beleuchtet. So fassen Bauschlicher, Jr. und Langhoff die rechnerisch ermittelten Eigenschaften der Bin-

dung in binären Spezies MH zusammen und vergleichen sie mit den spektroskopischen Daten. Hay behandelt in Kapitel 4 ab-initio- und semiempirische Rechnungen oxidativer Addition und reduktiver Eliminierung von molekularem Wasserstoff sowie gesättigten Kohlenwasserstoffen, während Burdett, Eisenstein und Jackson die Bindungsverhältnisse in Komplexen mit molekularem Wasserstoff als Ligand (den nicht-klassischen Hydrido-Komplexen) erörtern. Eingegangen wird hier auch auf die strukturell und spektroskopisch immer noch intensiv bearbeiteten Polyhydrido-Komplexe. In einem sehr umfassenden Kapitel behandeln Koga und Morokuma Wasserstofftransferreaktionen, worunter sowohl intramolekulare (Insertion) als auch intermolekulare Reaktionen zusammengefaßt werden. Die japanischen Autoren dokumentieren, daß dank der Verfügbarkeit von enormen Rechnerkapazitäten in den letzten Jahren mit ab-initio-Methoden nicht nur Geometrien, sondern vielfach auch Reaktionsprofile von Katalysezyklen berechnet werden können. In Kapitel 7 schließlich sprechen Daniel und Veillard theoretische Aspekte der Photochemie von Hydrido-Komplexen an.

Die letzten drei Kapitel sind einigen Eigenschaften der Hydrido-Komplexe in Lösung gewidmet. Bullock legt die Untersuchungsergebnisse der Isotopeneffekte bei Hydrido-Komplexen ausführlich dar und bietet einen ausgezeichneten Überblick über die wichtige Methode des Isotopenaustausches bei mechanistischen Untersuchungen. Kristjānsdóttir und Norton schildern im folgenden Kapitel die Ergebnisse der maßgeblich im Nortonschen Arbeitskreis durchgeführten Studien zur Aciditätsbestimmung von Hydrido-Organometall-Komplexen. Die Tabellen mit  $\text{p}K_a$ -Werten werden sicherlich bei vergleichenden Betrachtungen von großem Nutzen sein. Abschließend erörtert Labinger die hochinteressante Frage, was eigentlich unter einem hydridischen Charakter zu verstehen sei, und stellt die Bedingungen zusammen, die die Nucleophilie von Hydrido-Metall-Komplexen beeinflussen.

Der Herausgeber Dedieu rundet mit allgemeinen Überlegungen zu den angesprochenen Themen das Buch ab. Die bei Werken mehrerer Autoren oft unvermeidliche, trotzdem immer wieder ärgerliche Divergenz in der Form und Darstellung wurde hier recht gut gemeistert, und das Buch ist praktisch fehlerfrei gesetzt. Es bietet mit seinen insgesamt über 1000 Literaturzitaten und einem ausführlichen Sachregister interessierten Lesern eine moderne Übersicht über theoretische und physikochemische Aspekte der Hydrido-Übergangsmetall-Komplexe.

Jun Okuda

Department of Chemistry  
State University of New York, Albany (USA)

**Microbial Degradation of Natural Products.** Herausgegeben von G. Winkelmann. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1992. XII, 420 S., geb. 248.00 DM. – ISBN 3-527-28354-4

Pilze und Bakterien spielen bei der Mineralisierung aller organischen Verbindungen eine zentrale Rolle. Einen Überblick über Mikroorganismen und deren Enzyme, die am Abbau natürlicher Produkte beteiligt sind, gibt das vorliegende Buch. Die Bedeutung dieser Enzyme geht über den reinen Abbau weit hinaus. Sie sind an vielen biotechnischen Verfahren beteiligt und als Zuschlagstoffe in Produkten enthalten. Unter dem Stichwort „Nachwachsende Rohstoffe“ ist das Interesse an natürlichen Produkten in den letzten Jahren gestiegen. Allein das Bundesministerium für Forschung und

Technologie hat 1992 ca. 50 Mio. DM für die Forschungsförderung „Nachwachsende Rohstoffe“ bereitgestellt. Das Buch dürfte somit auf Interesse stoßen; es schließt eine Lücke. Bisher gab es zum Thema „Abbau natürlicher Produkte“ keine Zusammenfassung in dieser Form.

Dem Herausgeber, G. Winkelmann, ist es gelungen, kompetente Autoren aus Hochschule und Industrie zu gewinnen. Sie berichten in zwölf Kapiteln über den Abbau von Stärke, Pektin, Cellulose, Hemicellulose, Lignin, Proteinen, Nucleinsäuren und Arenen. In der Natur sind am Abbau dieser Substrate zahlreiche Mikroorganismen beteiligt, wobei Pilze eine zentrale Rolle einnehmen. Diese Organismen synthetisieren eine breite Palette von Amylasen, Glucoamylasen, Pectinasen usw. Der Wissensstand über am Abbau beteiligte Mikroorganismen und Enzyme wurde in Textbeiträgen und in zahlreichen Tabellen zusammengestellt. Die Kapitel sind gut gegliedert, und zu jedem Substrat finden sich Abschnitte über Physiologie und Genetik der Mikroorganismen sowie über Eigenschaften, Reinigung und Assays der Enzyme. Die biotechnische Signifikanz der Enzyme wird in anwendungsbezogenen Abschnitten betrachtet. Dabei werden etablierte Enzyme wie Amylasen, Glucoseisomerase, Proteasen behandelt, die in großem Maßstab hergestellt werden und bei der Stärkeverzuckerung, in der Nahrungsmittelindustrie und in Waschmitteln zum Einsatz kommen. Das Spektrum der Anwendungsbereiche ist jedoch viel breiter. Es reicht von der Medizin (Collagenasen) über Feinchemie (Thermolysin, Lipasen) bis zur Molekularbiologie (Nucleasen). Während bei Ligninperoxidasen ein möglicher biotechnischer Einsatz noch offen ist, finden sich immer mehr Beispiele für die Anwendung von P-450-Enzymen in selektiven Biotransformationen. Wer an solchen Enzymen interessiert ist, wird in diesem Buch eine Fülle von möglichen Produzenten finden. Ob diese Organismen letztlich auch wirklich verfügbar sind, bleibt offen, denn viele Organismen sind nicht in öffentlichen Sammlungen hinterlegt und bei manchen Publikationen auch über die Arbeitskreise nicht zugänglich.

Die am Abbau natürlicher Produkte beteiligten Enzyme sind überwiegend Exoenzyme. Im ersten Kapitel wird deshalb ein Überblick über Synthese und Sekretion dieser Enzyme gegeben. Wichtig sind auch die zwei Kapitel über Arene.

Arene tauchen in der Natur beim Abbau von Lignin auf, finden sich aber auch in Aminosäuren, Ligninvorstufen, Antibiotica, Flavonoiden, Phytoalexinen und Melaninen. Ein Kapitel widmet sich dem Metabolismus in Pilzen, das andere dem anaeroben Abbau von Arenen. Das Potential dieser Reaktionen liegt nicht nur in der Entgiftung von Wasser und Boden, sondern auch in umweltfreundlichen und selektiven Biotransformationen zur Herstellung von Feinchemikalien.

Das Buch vermittelt einen Eindruck über offene Fragen und zukünftige Richtungen in diesem Arbeitsgebiet. Zum Beispiel haben wir beim anaeroben Abbau noch kein vollständiges Bild. Hinderlich sind vor allem das langsame Wachstum der beteiligten Mikroorganismen und die geringe Zellmasse pro Fermentationsvolumen. Für das Verständnis des Ligninabbaus war die Entdeckung der Ligninperoxidase 1983 ein wichtiger Schritt. Was mit den entstehenden Phenoxyradikalen nach der ersten Oxidation geschieht, ist jedoch immer noch offen. Mehr Fragen als Antworten gibt es zum Thema, wie Mikroorganismen beim Abbau interagieren. Dieses Buch zeigt sehr deutlich, daß es zahlreiche Isolate gibt, die das gleiche Substrat als Kohlenstoffquelle verwerten können. Im Gegensatz zur Funktion einzelner Mikroorganismen wird das Zusammenwirken der Spezialisten ebenso wie die Ökologie funktionell redundanter Mikroorganismen wenig verstanden. Erste Einsichten gewähren Arbeiten über den Abbau von Holz im Boden und Cellulose im Magen von Wiederkäuern. Jedoch stecken Studien über die „Kommunikation“ und metabolische Interaktionen von Mikroorganismen noch in ihren Anfängen.

Im Mittelpunkt des Buches stehen Mikroorganismen und deren Enzyme. Auf theoretische Diskussionen der Chemie und der Mechanismen des Abbaus wird im allgemeinen weniger eingegangen. Das Buch ist ein Referenz- und Nachschlagewerk und wird diesem Charakter durch ausführliche, weiterführende Literaturverzeichnisse sowie einen Index für Mikroorganismen und Enzyme am Ende des Buches gerecht. Allen an Abbaufragen Interessierten, aber gerade auch den Anwendern, ist dieses Buch als Nachschlagewerk zu empfehlen.

Bernhard Hauer  
BASF AG, Ludwigshafen

---

**Neue Bücher**

siehe nächste Seite

