



## Molecular Encapsulation

Forschungen auf dem jüngsten Anwendungsgebiet der supramolekularen Chemie – Reaktionen im Inneren von molekularen Kapseln und in Hohlräumen – sind das Thema eines 520 Seiten starken Buchs, das Udo Brinker und Jean-Luc Miesset von der Universität Wien herausgegeben haben. Unter dem Titel *Molecular Encapsulation: Organic Reactions in Constrained Systems* gibt es einen hoch aktuellen Überblick über eines der faszinierendsten Teilgebiete der modernen Chemie: den Entwurf und die Verwendung selbstorganisierter molekularer Kapseln oder Hohlräume, die entweder Reaktionen verhindern (durch das Umschließen instabiler Moleküle) oder Reaktionen in ihrem Inneren vermitteln oder katalysieren.

In den vergangenen 40 Jahren wurden viele Familien supramolekularer Wirtsspezies entwickelt; typischerweise waren dies makrocyclische Strukturen mit der Fähigkeit zur Erkennung und/oder zum Einschluss von Molekülen. Klassische Beispiele umfassen Kronenether, Cyclodextrine, Calixarene, Resorcinarene, Cucubiturils und ähnliche Cyclophane. Durch Modifizierung dieser Grundstrukturen sind spezialisiertere Wirtsspezies wie Carceranden zugänglich. Werden solche makrocyclische Strukturen durch koordinative Metall-Ligand-Bindungen aufgebaut, so resultieren metallionhaltige Kapseln und Schüsseln, oder – im Festkörper – Metall-organische Gerüste (MOFs). Auch in den definierten Hohlräumen rein anorganischer dreidimensionaler Gerüste, wie Zeolithe, können Reaktionen vermittelt oder katalysiert werden. Unabhängig von der chemischen Struktur des Systems – sei es nun rein organisch, Metall-organisch oder anorganisch –, muss eine Vorgabe erfüllt sein: Es können nur dann Reaktionen vermittelt werden, wenn ein Hohlraum mit geeigneter Größe und Form vorhanden ist oder gebildet werden kann, um die miteinander reagierenden molekularen Spezies aufzunehmen.

Das Buch umfasst 17 Kapitel von insgesamt 38 Wissenschaftlern, was Vor- und Nachteile mit sich bringt. Wie bei den Herausgebern handelt es sich bei den Autoren auch um anerkannte Experten auf ihren Gebieten; unter anderem sind R. Breslow, L. Mandolini, R. Warmuth, Y. Inoue, K. Takahashi, J. N. H. Reek, B. D. Smith, J. B. F. N. Engberts und P. L. Luisi vertreten. Einige Kapitel sind kurz ge-

halten mit nur oberflächlicher Abhandlung der Literatur (17 Seiten und 30 Zitate), andere wiederum sind recht umfangreich (34 Seiten und 121 Zitate). Manche Kapitel des Buchs konzentrieren sich auf chemische Reaktionen in spezifischen (makrocyclischen) Wirtstrukturen (Cyclodextrine, Kapitel 2–4; Calixarene, Kapitel 8; Carceranden, Kapitel 9; Zeolithe, Kapitel 5; Vesikel, Kapitel 16; Liposome, Kapitel 17), andere gehen von einem bestimmten Reaktionsmotiv aus und betrachten dieses im Zusammenhang mit unterschiedlichen molekularen Systemen (Photochemie, Kapitel 1; selbstorganisierte Nanoreaktoren, Kapitel 6; konkave Reagentien, Kapitel 7; reaktive Intermediate, Kapitel 10; Farbstoffe, Kapitel 11; organische Kationen, Kapitel 12; Metallo-, DNA- und RNA-Enzyme, Kapitel 13 und 14; supramolekulare Systeme im allgemeinen, Kapitel 15).

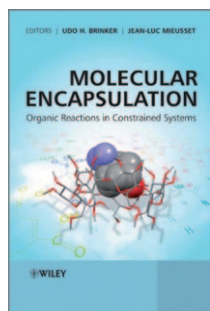
Trotz dieser heterogenen Zusammenstellung bietet das Werk einen wertvollen Überblick über chemische Reaktionen in Hohlräumen, der die althergebrachten Makrocyclen ebenso berücksichtigt wie neue Systeme nach biologischem Vorbild. Viele Kapitel vermitteln ein klares Bild des behandelten Wirtssystems (etwa Kapitel 9 von Carceranden). Allerdings sind beträchtliche Überlappungen festzustellen; vielleicht wäre es ratsam gewesen, einige Kapitel oder Kapitelteile zusammenzufassen und durch eine Gliederung nach entweder chemischen Reaktionen oder Wirtssystemen den Inhalt straffer zu organisieren.

Zusammenfassend gibt das Buch einen klaren, wenn auch in mancher Hinsicht zu knappen, Überblick zur Rolle von Einschlussphänomenen bei der Vermittlung oder Katalyse organischer Reaktionen in räumlich eingeschränkten Systemen – ein Feld mit großen Perspektiven für reale Anwendungen. Seine Zielgruppe sind Leser, die sich für die Herstellung molekularer Reaktionsgefäße, die Stabilisierung reaktiver Zwischenstufen, Reaktionen mit ungewöhnlichen Regioselektivitäten, photochemische Reaktionen in Hohlräumen oder durch supramolekulare Effekte erleichterte Reaktionen in Wasser, organischen Lösungsmitteln oder im Festkörper interessieren. Dieses Buch, das Anfänger wie Fachleute gleichermaßen anspricht, sollte in keiner Bibliothek fehlen.

Kari Rissanen

Fakultät für Chemie, Nanoscience-Zentrum  
Universität Jyväskylä (Finnland)

DOI: 10.1002/ange.201100485



**Molecular Encapsulation**  
Organic Reactions in Constrained Systems. Herausgegeben von Udo H. Brinker und Jean-Luc Miesset. John Wiley & Sons, Hoboken 2010. 520 S., geb., 132.00 €. ISBN 978-0470998076