

bezeichnet werden. Man findet in dieser Monographie eine Fülle an wertvollen Informationen und erhält einen raschen Zugang zur entsprechenden Originalliteratur. Zum ersten Mal wird für den fachfremden Leser ein umfassender Überblick zu biologischen, medizinischen und umweltrelevanten Aspekten der modernen anorganischen Photochemie in einem einzelnen Werk zusammengetragen. Das relativ günstige Buch sollte in keiner naturwissenschaftlichen Bibliothek fehlen. Es wird hoffentlich dazu beitragen, das junge Gebiet der bioanorganischen und biomimetischen Photochemie weiter voranzutreiben.

Günther Knör

Institut für Anorganische Chemie
Universität Linz (Österreich)



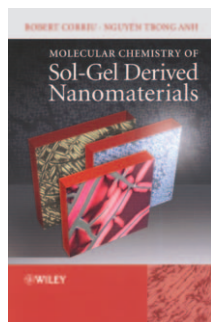
Molecular Chemistry of Sol-Gel Derived Nanomaterials

Die Herstellung von Nanomaterialien durch „sanfte“ Verfahren („soft techniques“) unter Verwendung molekularer Vorstufen als Bausteine ist zweifellos ein vielversprechendes Forschungsgebiet. Das Anwendungspotenzial dieser Materialien in den Bereichen Energie, Umwelt, Biotechnologie und Kommunikationstechnik stimuliert die Arbeiten auf diesem Gebiet sehr. Die Entwicklung eleganter Synthesemethoden und Charakterisierungstechniken hat in den letzten 15 Jahren den Weg für das Design komplizierter Nanomaterialien geebnet. Bücher über molekulare Syntheseansätze für Nanomaterialien sind sehr willkommen, wie der Erfolg der in letzter Zeit publizierten Monographien über Hybridmaterialien oder Nanochemie zeigt.

In dem vorliegenden Buch steht die Chemie im Mittelpunkt. Die Autoren legen im Vorwort überzeugend dar, dass die Nanotechnologie nicht nur mit Miniaturisierung und Physik in Verbindung gebracht werden sollte. Der „Bottom-up“-Ansatz ist der für Chemiker selbstverständliche Weg: Aus einzelnen, durch die Knüpfung von Bindungen erhaltenen Molekülen werden die Nanomaterialien konstruiert. Auf der Basis unzähliger Untersuchungen in der Molekülchemie und der supramolekularen Chemie kann nach Aussage der Autoren jede erdenkliche Struktur kreiert werden. Sie stützen diese Behauptung, indem sie auf die schier unbegrenzte Vielfalt der Hybridmaterialien und Nanokomposite hinweisen, die mithilfe von Sol-Gel-Verfahren erhältlich sind.

Das Buch lässt sich grob in zwei Teile einteilen: Die ersten drei Kapitel sind eine Einführung in die Nanochemie, und in den Kapiteln 4–6 werden molekulare Ansätze für die Herstellung von Nanomaterialien beschrieben. Im ersten Teil werden wichtige Grundlagen vermittelt: Die Bedeutung der Molekülchemie, die Forderung nach steuerbaren und reproduzierbaren Synthesen und die mit Sol-Gel-Techniken erreichbare kinetische Kontrolle werden eingehend erörtert. Vor allem „Nanoobjekte“, die eine elegante Möglichkeit für die Herstellung von Molekülen, Clustern und Kolloiden bieten, stehen im Mittelpunkt. Die Autoren grenzen diese Nanoobjekte gegen die eigentlichen Nanomaterialien ab. Im Hinblick auf die Anwendungen treten die Herstellung und die Gestaltung in den Vordergrund, was an ausgewählten Beispielen ausgezeichnet veranschaulicht wird. Allerdings wird dieser Nanoobjekt-Ansatz nur unter Aspekten der Molekülchemie betrachtet. Ein kurzer Abschnitt mit Beschreibungen physikochemischer Eigenschaften von Kolloiden und Erläuterungen von Oberflächenphänomenen wäre angebracht gewesen. Mitunter werden Themen wiederholt aufgegriffen, und detaillierte Ausführungen wechseln sich mit oberflächlichen Bemerkungen ab, was unerfahrene Leser verwirren könnte. Diesen Teil des Buchs hätte man durchaus etwas ausgeglichener gestalten und präziser ordnen können. Kapitel 3 ist eine kurze Übersicht über verschiedene „sanfte“ Herstellungsverfahren für Materialien. Mit dem Schwerpunkt auf SiO_2 -Systemen werden hier Sol-Gel-Verfahren vorgestellt. Dies ist zwar für das Verständnis der später beschriebenen Prozesse recht nützlich, aber mehr aktuelle Informationen über andere Systeme hätten den Beitrag bereichert. Vier Typen von Hybridnanomaterialien werden präsentiert: Nanokomposite, organische Komponenten auf anorganischen Trägern, einphasige Nanostrukturen und „interaktive“ Systeme. Mithilfe anschaulicher Beispiele wird der Stoff detailliert und klar vermittelt. Allerdings wählte der Autor hauptsächlich Beispiele aus seinen eigenen Forschungen. Die Zahl der Eigenzitate entspricht einem Forschungsbericht, ist aber unangemessen für eine allgemeine Einführung, in der die Thematik möglichst umfassend dargestellt werden sollte.

Im zweiten Teil werden ausgewählte Hybridnanomaterialien beschrieben. Nach einer Einführung mit sich teilweise wiederholenden Aussagen werden in Kapitel 4 zahlreiche Beispiele von Nanokompositen präsentiert. In Kapitel 5 steht die Verknüpfung der Selbstorganisation organischer Strukturen mit der Kieselsäurepolykondensation im Mittelpunkt. Interessante Ergebnisse und faszinierende Strukturen aus den vielfältigen Forschungsarbeiten Corrius werden erörtert. Allein schon dieses Kapitel macht das Buch besonders



Molecular Chemistry of Sol-Gel Derived Nanomaterials
Herausgegeben von Robert J. P. Corriu und Nguyen Trong Anh. John Wiley & Sons, Hoboken 2009. 200 S., geb., 99.90 €. — ISBN 978-0470721179

wertvoll. Kapitel 6 ist Verbindungen gewidmet, die die Autoren „interaktive Nanomaterialien“ oder auch „multifunktionelle Hybride“ nennen. In diesen Materialien können Regionen mit gekoppelten chemischen Eigenschaften, z.B. Sensoren und Aktuatoren, erzeugt werden. Das wichtige Konzept der räumlichen Verteilung verschiedener funktioneller Gruppen, die miteinander wechselwirken können, wird anhand mesoporöser Materialien erläutert. Die Informationen sind jedoch etwas überholt, mehr Hinweise auf maßgebliche aktuelle Untersuchungen wären hier angebracht gewesen. Die Beschreibungen einiger mesoporöser SiO_2 -Hybridmaterialien und deren Eigenschaften in den folgenden Abschnitten bieten einen Einblick in die faszinierenden Anwendungsmöglichkeiten komplexer Materialien.

In Kapitel 7 folgt ein Ausblick: Molekulare Ansätze sind mittlerweile bewährte Verfahren zur Herstellung vielfältiger Nanomaterialien. Vielversprechende Anwendungen in den Gebieten Katalyse, Trennverfahren, Wasserbehandlung, Wirkstofftransport und Solarenergie werden erwähnt. Bereits diese kurze Diskussion lässt das breite Spektrum potenzieller Anwendungen erkennen.

In diesem Buch werden kurz und prägnant einige wichtige Aspekte des „Bottom-up“-Ansatzes für die Herstellung von Nanomaterialien erläutert. Corriu und Trong Anh versuchen nicht, eine umfassende Abhandlung des weiten Gebiets zu liefern. Sie öffnen vielmehr ein Fenster mit Blick in diese neue Welt, bieten Grundlagen für weiter-

führende Diskussionen und veranschaulichen Konzepte anhand ausgewählter Beispiele. Der Präsentationsstil ist lebendig und ansprechend, obgleich sich ab und zu oberflächliche Kommentare und detaillierte Analysen abwechseln. Für Spezialisten hält das Buch eine zwar begrenzte, aber interessante Auswahl von Themen, Beschreibungen außergewöhnlicher Systeme und Denkanstöße bereit. Der Text enthält bemerkenswerte Aussagen. Neulinge auf dem Gebiet dürften allerdings wegen der gelegentlichen Exkurse und der fehlenden Ordnung, die der Freiheit der Themenwahl geopfert wurde, Schwierigkeiten haben, den wissenschaftlichen Ausführungen zu folgen. Dieses Buch ähnelt eher eine Reise durch die Welt der Nanomaterialien als einem streng organisierten Lehrbuch. Aufgrund der großen Erfahrung der Autoren ist diese Reise jedoch wunderbar; überlassen wir anderen umfassenderen Übersichtsartikeln und Büchern die detaillierte Behandlung des Themas und die ausführliche Zitierung der Forschungsarbeiten. Dieses Werk ist keine tiefgründige Abhandlung über Synthesen von Nanomaterialien, es bietet aber interessante Einblicke in ein faszinierendes Gebiet der Chemie, auf dem noch viele aufregende Entdeckungen zu machen sind.

Galo J. A. A. Soler-Illia

Gerencia de Química, CNEA, Centro Atómico
Constituyentes, San Martín (Argentinien)

DOI: 10.1002/ange.200904371