



## Molecular Materials

In den letzten fünf Jahren ist die Zahl der hauptsächlich anorganischen Verbindungen, die zu den molekularen Materialien (MMs) gezählt werden, enorm angewachsen.

Bücher zu diesem Thema sind stets willkommen, denn um molekulare Materialien umfassend zu verstehen, sollten auch Synthesechemiker die den Eigenschaften dieser Materialien zugrundeliegende Physik kennen. Umgekehrt sollten sich physikorientierte Forscher mit den Synthesen auskennen. So gesehen ist die Initiative von Bruce, O'Hare und Walton, ein Buch über molekulare Materialien in der Buchreihe *Inorganic Materials* herauszugeben, sehr zu begrüßen.

Das von O. Maury und H. Le Bossec verfasste Kapitel 1 ist metallbasierten Materialien mit quadratisch nichtlinearen optischen Eigenschaften gewidmet. Das Thema wird detailliert von den Anfängen Ende der 1980er Jahre bis heute umfassend beschrieben. In dem gut verständlichen Beitrag werden unter anderem die Prinzipien der nichtlinearen Optik (NLO) und experimentelle Messtechniken der Aktivität beschrieben. Die wichtigsten Klassen der nichtlinearen optischen Materialien werden basierend auf dipolaren, quadrupolaren und oktopolaren Ansätzen abgehandelt.

In dem von K. Binnemans verfassten Kapitel 2 stehen Metallomesogene im Mittelpunkt. Insbesondere werden die in den letzten Jahren intensiv erforschten magnetischen und optischen Eigenschaften von Metallionen enthaltenden Mesophasen beschrieben. Ein wichtiger Schritt nach vorn war die Weiterentwicklung der Synthesemethoden, mit deren Hilfe nahe der Raumtemperatur beständige Metallomesogene hergestellt werden können. Die Beschreibung der Eigenschaften ist einfach; nur auf die für das Verständnis notwendige Theorie wird eingegangen. Beispielsweise werden die Lumineszenz und die magnetischen Eigenschaften von Lanthanoidderivaten, ein nicht leicht zu behandelndes Thema, sehr verständlich erläutert.

Das aktuelle Interesse an magnetischen molekularen Materialien widerspiegelnd, berichten N. Robertson und G. T. Yee in Kapitel 3 sowie R. E. P. Winpenny und E. J. L. McInnes in Kapitel 5 über magnetische Eigenschaften. Robertson und Yee haben die keineswegs leichte Aufgabe übernommen, die magnetischen Eigenschaften der Übergangsmetall- und Lanthanoidionen von Grund auf zu beschreiben. Es gelingt ihnen auf nur wenigen Seiten, die Grundlagen effizient zu vermitteln. Ihr Kapitel 3 entspricht einem klassischen Lehrbuchkapitel, während die anderen Kapitel in dem Buch

eher Übersichtsartikel sind. Mehrere Materialien werden detailliert und verständlich behandelt. Ich hätte mir gewünscht, mehr über auf p-Orbitalen basierenden Magnetismus zu lesen, aber in Anbetracht des begrenzten Umfangs der Beiträge ist dieses Versäumnis leider erklärlich.

Ein Glanzpunkt der MM-Forschung, nämlich molekulare Nanomagnete, wird in Kapitel 5 thematisiert. Diese Moleküle enthalten mindestens ein magnetisches Zentrum, dessen Magnetismus sich einerseits nach den Gesetzen der klassischen Physik, andererseits quantenmechanisch verhält. Zunächst werden die Einzelmolekülmagnete, d.h. Moleküle, die in einem Magnetfeld magnetisiert werden können und diese Magnetisierung nach Abschalten des Felds beibehalten, detailliert besprochen. Die Autoren behaupten, dass ein Magnetband mit diesen Einzelmolekülmagneten Musik für 150 Jahre speichern kann. In einem folgenden kurzen Abschnitt erhält der Leser einen Überblick über die wichtigsten theoretischen und praktischen Grundlagen des Forschungsgebiets molekulare Nanomagnete. Im letzten Abschnitt wird auf vielversprechende Entwicklungen wie Quanteninformatik und molekulare Spintronik eingegangen.

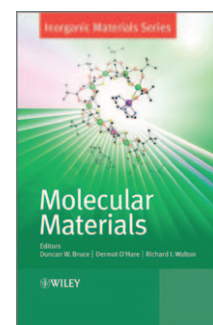
In Kapitel 4 berichten L. Valade und H. Tanaka über molekulare anorganische Leiter und Supraleiter. Eine Darstellung der wichtigsten organischen Komponenten und der Kriterien für das Design von Verbindungen mit spezifischen Eigenschaften bildet den Einstieg in das Thema. Es folgt eine detaillierte Beschreibung von auf Metall-dithiolenkomplexen basierenden Materialien. Im vierten Abschnitt stehen Anwendungen im Mittelpunkt. Zwar sind anorganische gegenüber organischen Materialien in der Minderheit, aber einige bemerkenswerte Forschungserfolge mit anorganischen Systemen werden vorgestellt.

Die Royal Society of Chemistry hat 1999 das Buch *The Age of Molecule* herausgebracht, in dem das Potential der Molekülchemie auf vielen Gebieten hervorgehoben wird. Das vorliegende Buch beweist die Richtigkeit der dort diskutierten Vorstellungen, auch wenn Anwendungen schwer vorherzusagen sind. *Molecular Materials* bietet eine ausgezeichnete Übersicht über die verschiedenen Klassen der molekularen Materialien. Viele Gemeinsamkeiten sind zu erkennen, wodurch die Entwicklung von Hybridmaterialien, die die Eigenschaften der Einzelkomponenten übertreffen können, vorangetrieben wird.

Dante Gatteschi

Institut für Allgemeine und Anorganische Chemie  
Universität Florenz (Italien)

DOI: 10.1002/ange.201100103



**Molecular Materials**  
Inorganic Materials Series.  
Herausgegeben von  
Duncan W. Bruce, Dermot  
O'Hare und Richard L.  
Walton. John Wiley & Sons,  
Hoboken 2010. 374 S., geb.,  
97,90 €. — ISBN 978-  
0470986776