



Spin-Crossover Materials

Das Forschungsgebiet „Spin-Crossover“, dem das von Malcolm A. Halcrow herausgegebene Buch gewidmet ist, erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Nachdem bereits mehrere Übersichtsartikel darüber erschienen waren, vermittelten die von P. Gülich und H. A. Goodwin 2004 herausgegebenen Bände 233–235 der Springer-Serie „Topics in Current Chemistry“ einen vollständigen Überblick über das Gebiet. Seither hat sich die Anzahl Publikationen zum Thema explosionsartig entwickelt, dies mit Beiträgen neuer Forschungsgruppen über neue Spin-Crossover-Verbindungen sowie neue experimentelle Methoden und theoretische Konzepte. Als treibende Kraft gelten potenzielle Anwendungen im Bereich der Informationstechnologie und Sensorik. Geschätzte 1500 Publikationen später ist ein Buch, das die neuesten Entwicklungen übersichtlich darstellt, höchst willkommen. 21 Autoren oder Autorengruppen tragen im vorliegenden Werk dazu bei.

Das einführende Kapitel von K. Murray beinhaltet Hintergrundinformation und gibt einen klaren Überblick über die aktuellen Themen in diesem multidisziplinären Gebiet. Die Synthese bildet die Grundlage der Materialwissenschaften. Ihr sind drei umfangreiche Kapitel gewidmet, und zwar von B. Weber zu neuen Einkernkomplexen, und von J. Olguin und S. Brooker sowie M. C. Munoz und J.-A. Real zu Mehrkern- und polymeren Systemen. Der Herausgeber selbst diskutiert den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion in Bezug auf kooperative Phänomene im Festkörper, und F. Varret et al. zeigen in einem farbigen Kapitel, wie sich diese in Form von Phasenübergängen 1. Ordnung äußern können.

Mehre Beiträge stellen interessante neue Ansätze vor, wie zum Beispiel die Kombination von Lumineszenz mit Spin-Crossover durch A. Bousseksou et al., von Flüssigkristallen mit Spin-Crossover durch S. Hayami und von elektrischer Leitung und magnetischer Ordnung mit Spin-Crossover durch O. Sato. M. Ruben et al. diskutieren die Kontrolle des Spin-Zustands im Nanometerbereich sowohl in Nanopartikeln als auch in Streifenmustern und dünnen Schichten, was wichtig für die potenziellen Anwendungen ist. M. P. Shores et al. gehen noch einen Schritt weiter, indem sie aufzeigen, wie in Lösung der Spin-Zustand auch molekular über photochemische Umwandlung der Liganden kontrolliert werden kann.

Seit der Entdeckung des lichtinduzierten Spin-Übergangs im Jahr 1984 haben sich zahlreiche Forschungsgruppen mit diesem Phänomen befasst,

dies ebenfalls im Zusammenhang mit den erwähnten Anwendungen. In diesem Sinn diskutieren J.-F. Létard et al. Strategien zur Optimierung der Lebensdauer des lichtinduzierten Zustands bei höheren Temperaturen. Von fundamentaler Bedeutung sind die beiden Beiträge von M. Chergui sowie P. Guionneau und E. Collet, die den Schaltprozess selbst mit ultraschneller optischer Spektroskopie und Röntgenspektroskopie beziehungsweise zeitauflösender Röntgenbeugung untersuchen. Zusammengefasst ergeben sie eine klar verständliche Beschreibung der Abfolge der verschiedenen Schritte, die auf die Absorption des Photons folgen.

Zwei Kapitel sind der theoretischen Beschreibung gewidmet. Zum einen beschreiben C. Enachescu et al. ein neuartiges phänomenologisches Modell der kooperativen Effekte; zum anderen fasst R. Deeth die Fortschritte und Schwierigkeiten quantenmechanischer Berechnungen zusammen. In Anbetracht der beträchtlichen Fortschritte, die mit letzteren erzielt wurden, wäre eine etwas tiefer gehende Analyse angebracht gewesen.

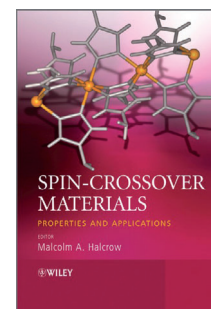
Der Herausgeber hat auch fünf Beiträge aus verwandten Gebieten gewählt, die interessante Erweiterungen der Konzepte darstellen. K. Dunbar et al. diskutieren ladungstransferinduzierte Spin-Übergänge in Cyanometallaten, C. Boskovic die Valenztautomerie in Cobalt(II)-Catecholaten, J. M. Rawson und J. J. Hayward sowie V. Ovacharenko und E. Bagryanskaya reversible Spin-Paarung in organischen Radikalen und Kupfernitroxyl-Komplexen, und J.-P. Rueff Spin-Übergangsphänomene in Metalloxiden im Zusammenhang mit geologischen Untersuchungen.

Bis zum Jahr 2000 wurden Spin-Crossover-Verbindungen vorwiegend durch Messungen der magnetischen Suszeptibilität, Mößbauer-Spektroskopie, Röntgenstrukturanalyse und optische Spektroskopie untersucht. Seither sind neue experimentelle Methoden wie Mikro-Raman-Streuung, verschiedene Röntgenabsorptionsmethoden, ultraschnelle Spektroskopie und Strukturbestimmung sowie weitere komplexere Methoden dazugekommen, die für die facettenreiche Entwicklung der letzten Jahre unabdingbar waren. Ich habe das Buch gerne gelesen und dabei einige neue Erkenntnisse gewonnen. Ich betrachte es als nützlichen Text für alle, die im Forschungsgebiet Spin-Crossover arbeiten, aber auch für diejenigen, die ganz allgemein materialwissenschaftlich interessiert sind.

Andreas Hauser

Département de chimie physique
Université de Genève (Schweiz)

DOI: 10.1002/ange.201306160



Spin-Crossover Materials
Properties and Applications.
Herausgegeben von Malcolm A. Halcrow. John Wiley & Sons, Hoboken, 2013.
564 S., geb., 149,00 €.—
ISBN 978-1119998679