



Highlights in Colloid Science

Als „Höhepunkte der Kolloidchemie“ werden in diesem Buch unterschiedlichste Themen vorgestellt, z.B. die überragend wichtige Materialchemie von Cellulosefasern, stabile Schichten in gemischten Systemen aus fluorierten und normalen Kohlenwasserstoffen, Makro- und Nanoporen in Polystyrolkörpern und Cubosomen, von Wechselstromfeldern ausgelöste Druckwellen in Wasser, niedrige Schmelzpunkte von Nanopartikeln in Poren oder auch die Theorie von Halbmicellen an der Wasseroberfläche. Die Ausführungen sind insgesamt äußerst kompetent, wobei sich die Literaturzitate über die letzten 30 Jahre erstrecken. Der Leser erfährt aus dem Buch viele interessante Einzelheiten über die faszinierenden Wechselwirkungen an kolloidalen Oberflächen, und viele der beschriebenen Phänomene begegnen uns im täglichen Leben. Die insgesamt 16 Einzelbeiträge, von denen hier nur eine Auswahl vorgestellt werden soll, behandeln zwei große Themenkomplexe, nämlich Kolloidchemie und physikalische Methoden und Modelle.

Im ersten Beitrag behandelt T. G. M. van de Ven das Thema der Heteroflokkulation in der Papierherstellung. Um heterogene Partikel des Papiers (z.B. Ton, Titandioxid) auf glatten Oberflächen zu ordnen und zu festigen, werden die Cellulosefasern durch die Zugspannung des schnell laufenden Papierbreis gestreckt und sehr schnell mit kationischen Polymeren „befleckt“, bevor mit den anionischen Partikeln die Lücken „gefüllt“ werden. Diese Polymer-Nanopartikel-Vereinigung wird hervorragend analysiert. Ein zweiter Celluloseartikel von P. Stenius und M. Andresen diskutiert Probleme der technischen Chemie von derivatisierten Cellulosefasern.

Aufnahme und Freisetzung aktiver Spezies aus Mikrogelpartikeln ist Thema des Beitrags von M. Bradley, P. Davies und B. Vincent, die hierbei die Chemie proteinmarkierter Mikrogelpartikel diskutieren, in denen vernetztes Poly(*N*-isocapryl-amid) gelöste Substanzen erst bei der „Fleshy-ber-temperatur“ von 40°C an kranke Gewebe abgibt. Die Wechselwirkung fluorierter Kohlenwasserstoffe mit Alkylamphiphilen in Multischichten beschreiben E. G. Shchukin, E. A. Amelina und A. M. Parfenova. Wichtige Merkmale dieser Systeme sind die Bildung besonders steifer Aggregate und das Abflachen der Tröpfchen, da die Grenzflächenenergie in CF₂-CH₂-Systemen viel stärker ist als in homogenen CH₂- oder CF₂-Aggregaten.

Ein Beitrag von B. Lindman et al. widmet sich der Aufklärung von DNA-Tensid-Wechselwirkungen, wobei empfohlen wird, von den fertigen Mi-

cellen auszugehen, da die hoch geladenen Aggregate die stärkste Wechselwirkung mit dem Polyelektrolyten eingehen. Tropfenförmige DNA-Reservoirs und vernetzte DNA-Polymer-Gele verändern schon bei geringfügig wechselnden Außenbedingungen drastisch ihre Form und Größe. Die Anwendung von Cubosomen als Transportvehikel wird von N. Garti et al. erörtert. Cubosome bestehen aus amphiphilen Blockpolymeren und fungieren als submikrometergroße Gerüste mit wassergefüllten Poren, die Proteine aufnehmen, transportieren und freisetzen können. Ein ähnliches Thema behandeln C. Solans und J. Esquena mit ihrer Beschreibung von hoch konzentrierten Emulsionen als Reaktionsmedien.

R. W. O'Brien, J. K. Beattie und R. J. Hunter stellen die elektroakustische Spektroskopie als eine neuartige Methode zur Partikelcharakterisierung vor. Bei dieser Technik bewegen Wechselstromfelder geladene Partikel in wässrigen Lösungen, wodurch Ultraschalldruckwellen erzeugt werden. Es sind immer die Kräfte der Druckwellen, nicht die elektrischen Felder, die die Partikel bewegen. Geladene Halbmicellen werden von J. Lyklema und A. B. Jodar-Reyes besprochen. Auf einer Wasseroberfläche existieren nur halbe Micellen; diese sind direkten Messungen kaum zugänglich, sie können aber durch Self-Consistent-Field-Methoden perfekt modelliert werden.

Weitere Beiträge behandeln Messungen an Schaum-, Emulsions- und benetzenden Filmen (D. Exerowa und D. Platikanov), stabile kolloidale Flüssigkeiten (G. J. Fleer, R. Tuinier), Schmelz-/Gefrierphasenübergänge in räumlich abgesperrten Systemen (L. Boinovich, A. Emelyanenko) und die Abscheidung von kolloidalen Partikeln an heterogenen Oberflächen (Z. Adamczyk, J. Barbasz, M. Nattich). In letzterem Beitrag wird gefunden, dass kleine Partikel immer zuerst abgeschieden werden, weil sie die noch unbesetzten Plätze am schnellsten finden – eine Erfahrung, die jeder AFM-Anwender täglich macht. Im Beitrag von S. Less et al. werden Rohöl-Wasser-Emulsionen und Silicat-Nanopartikel vorgestellt. Es wird beschrieben, wie mit wachsender Nanopartikelkonzentration das Asphaltan von der Wasseroberfläche verschwindet, an den Partikeln fixiert wird und so die Emulsion destabilisiert, wodurch sich die Schichten trennen. Das Buch schließt mit Beiträgen über den Einfluss der Micellkinetik auf dynamische Grenzflächeneigenschaften (R. Miller et al.) und die Modellierung von Kolloidaggregationen (P. Somasundaram, V. Runkana).

Das Buch kann Chemikern und Physikern, die sich mit komplexen Systemen in wässrigen Medien beschäftigen, empfohlen werden. Der Leser wird viele neue Aspekte der Wechselwirkungen in der Mikro- und Nanowelt „unter Wasser“ kennenlernen.



Highlights in Colloid Science
Herausgegeben von D. Platikanov und D. Exerowa.
Wiley-VCH, Weinheim 2009.
306 S., geb., 129,00 €.—
ISBN 978-3527320370

nen und auch viel über die Quantifizierung experimenteller Ergebnisse erfahren.

Jürgen-Hinrich Fuhrhop
Institut für Chemie
Freie Universität Berlin

DOI: 10.1002/ange.200900361

Metal Oxide Catalysis

Seitdem zum letzten Mal ausgiebig über Metalloxidkatalyse berichtet worden ist, hat sich auf diesem Gebiet vieles weiterentwickelt.

Vor allem in der Photokatalyse, einem aktuellen Thema unter anderem im Energiebereich, spielen Metallocide eine wichtige Rolle.

Diese Sammlung von Beiträgen renommierter Experten soll einen Überblick über den Stand der Forschungen geben. Zur Klarstellung: Hier werden Metalloxidkatalysatoren, aber keine mit Metallen beladenen Oxide beschrieben. Auch Einkristalluntersuchungen von Modellkatalysatoren sind nicht zu finden. Dennoch ist der Stoff so umfangreich, dass zwei Bände mit insgesamt 866 Seiten mit interessanten Informationen angeboten werden können.

In Band 1 werden nach einem kurzen Vorwort der Herausgeber die wichtigsten Untersuchungstechniken für Festkörperkatalysen vorgestellt. Meines Erachtens hätten David Jackson und Justin Hargreaves in ihrer Einleitung die historische Entwicklung der Metalloxidkatalyse durchaus breiter darstellen und ihre industrielle Bedeutung stärker betonen können. Ich muss aber einräumen, dass in den einzelnen Beiträgen auf die Geschichte der jeweiligen Metalloxidkatalysatoren eingegangen wird.

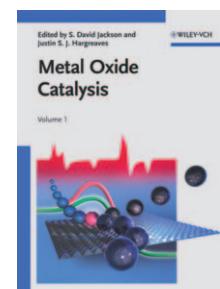
Die Verfahren, die näher beschrieben werden, sind: Elektronenspinresonanzspektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, und Nah-IR- und IR-Spektroskopie, Resonanz-Raman-Spektroskopie, Festkörper-NMR-Spektroskopie, Photoelektronenspektroskopie, Röntgen-Absorptionsspektroskopie, Transmissionselektronenspektroskopie und thermische Analysemethoden wie DTA, DSC usw. Außerdem wird über periodische Elektronenstrukturrechnungen berichtet. Aufgrund des didaktischen Stils der Beiträge ist dieser Band sehr gut als Begleittext für ein entsprechendes Seminar für Doktoranden geeignet. Allerdings variiert der Präsentationsstil etwas. Beispielsweise werden die entsprechenden spektroskopischen Methoden in einigen Kapiteln mehr, in anderen weniger anhand von Anwendungsbeispielen veranschaulicht. Man könnte bemängeln, dass nicht auch die Röntgen- und Neutronenbeugung als Analysetechniken beschrieben werden.

Insgesamt gesehen ist dieser Band eine hervorragende Einführung in die wichtigsten Techniken zur Charakterisierung von polykristallinen Substanzen und ihrer Reaktivität. Außerdem kann er Wissenschaftlern, die sich mit Metalloxidkatalysatoren beschäftigen, als Nachschlagewerk dienen. Sie werden hier viele nützliche technische Details über Versuchsdurchführungen finden.

In Band 2 werden elf Bereiche der Metalloxidkatalyse näher beschrieben: Oxidationen an trägergebundenem Vanadiumoxid, Vanadiumphosphatkatalysatoren, die Katalyse durch Uranoxide, partielle katalytische Oxidationen an Heteropolyoxometallaten, die Dehydrierung von Alkanen an Vanadiumoxid- und Chromoxidkatalysatoren, disperse Metalloxidkatalysatoren, die Herstellung von supersauren Metalloxiden und ihre katalytischen Eigenschaften, Titansilicalit als Katalysator für Oxidationen, Hydroxylierungen und weitere Reaktionen, oxidische Photokatalysatoren, die mischoxidkatalysierte Ammonoxidation von Kohlenwasserstoffen und die Verwendung von Substanzen wie Alkalimetalloxiden als basische Katalysatoren. Die Metalloxidkatalyse wird dadurch zwar nicht vollständig abgedeckt, aber es wird ein beträchtlicher Teil des Gebiets detailliert vorgestellt. Ich habe allenfalls Informationen über das interessante Thema Katalyse durch Metalloxidnanoröhren vermisst.

Die Beiträge des 2. Bands unterscheiden sich in Länge, Stil und Stoffdarstellung stärker als die des 1. Bands. Angesichts der verschiedenen Konzepte ist dies eigentlich auch zu erwarten. Einige Autoren legen großen Wert auf Beschreibungen der Materialeigenschaften und physikalischer Prozesse. Im Kapitel über Uranoxide werden z.B. auf mehreren Seiten Phasendiagramme der Oxide beschrieben. In Kapitel 19 über Photokatalyse wird auf physikalische Prozesse wie Elektronenanregung über die Bandlücke näher eingegangen. Demgegenüber ist der Beitrag über Titansilicalit ausgesprochen chemieorientiert. Wenn Anwendungen der im 1. Band erklärten Techniken beschrieben werden, sind Verweise auf die entsprechenden Kapitel des 1. Bands kaum vorhanden. Der interessierte Leser kann die Erläuterungen in Band 1 aber leicht finden.

Wie in Band 1 wird auch in Band 2 der Stoff ausgezeichnet dargestellt. Diese hervorragende zweibändige Beitragssammlung bietet eine umfassende Beschreibung der Metalloxidkatalyse. Als Lehrbuch für fortgeschrittene Studierende und als Nachschlagewerk werden diese Bände über Jahre hinaus von großem Nutzen sein.



Metal Oxide Catalysis
1+2. Herausgegeben von
S. David Jackson und Ju-
stin S. J. Hargreaves. Wiley-
VCH, Weinheim 2008.
866 S., geb., 279.00 €.—
ISBN 978-3527318155

Geoff Thornton
University College London (Großbritannien)