

von Flammenionisationsdetektoren ist für DC-Trennungen von Lipiden und ähnlichen Substanzen beschrieben. Auch diverse massenspektrometrische Methoden zur Detektion werden erörtert. Ein Imaging-Proportional-Counter(IPC)-Detektor ermöglicht die Quantifizierung von radioaktiv markiertem Material, ohne daß dieses von der DC-Platte entfernt werden muß. All diese modernen Methoden der quantitativen Analyse werden in diesem Handbuch angemessen beschrieben. Allerdings wird nichts angegeben über die Betriebskosten, die wohl beträchtlich sind und oft die erreichten technischen Fortschritte relativieren. Klassische DC-Methoden sind im Vergleich zu anderen chromatographischen Analysenverfahren meist einfach und preiswert; die Zukunft wird zeigen, ob die modernen teuren DC-Gerätschaften breite Anwendung finden.

Die einzelnen Kapitel stammen aus der Feder bekannter Fachleute, die die verschiedenen Methoden angemessen und übersichtlich präsentieren. Die zitierte Literatur ist aktuell und reichhaltig, auch signifikante ältere Arbeiten wurden ausgewogen berücksichtigt. Das Buch enthält zahlreiche Tabellen und Bilder. Viele experimentelle Details sind jeweils angegeben, so daß es oft überflüssig wird, die entsprechenden Originalpublikationen heranzuziehen. Druckfehler sind praktisch nicht zu entdecken. Ein Inhaltsverzeichnis für jedes einzelne Kapitel fehlt leider, so daß es dem Leser schwer fällt, sich in diesem Vielaufbauwerk zu orientieren. Das Verzeichnis der industriellen Anbieter von Sorbentien, Fertigplatten und DC-Geräten ist dagegen vorbildlich. Das Handbuch ist eine wertvolle Informationsquelle für Chemiker und Pharmazeuten (Spezialisten und Anfänger), die mit DC-Trennverfahren zu tun haben. Komplette Anschriften der Autoren für Schriftwechsel wären wünschenswert.

Jürgen Martens  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Oldenburg

**Ion Exchangers.** Herausgegeben von K. Dorfner. de Gruyter, Berlin, 1991. XXXI, 1495 S., geb. DM 680.00. – ISBN 3-11-010341-9

Einer ganzen Chemikergeneration hat Dorfners schlankes Buch „Ionenaustauscher“ einen ersten Einblick in die Eigenschaften und Anwendungen von Ionenaustauschern gewährt. Gewichtig erscheint jetzt „Ion Exchangers“. Unter Dorfners Führung hat ein Autorenkollektiv die wichtigsten Aspekte der Ionenaustauscher in einem einzigen Band auf 1500 Seiten dargestellt.

Einer gründlichen Einführung in das Wesen des Ionenaustausches folgen umfassende Beiträge über die Synthese der Ionenaustauscher, wobei erfreulicherweise die wirtschaftlich bedeutendste Gruppe der organischen synthetischen Austauscherharze ihren gebührenden Platz gefunden hat. Die industrielle Anwendung wird in allen wichtigen Bereichen von Experten mit Kompetenz abgehandelt. Von der traditionellen Rohwasseraufbereitung bis zur Anwendung von Ionenaustauschern und polymeren Adsorbenten in der Biotechnik spannt sich der Bogen. Etwas abgedrängt erscheint im letzten Teil des Buches ein besonders lesenswerter Beitrag von Sherrington zum Einfluß der Polymerstruktur auf die Reaktivität funktioneller Gruppen. Wertvoll ist ein kurzer, doch sehr informativer Abschnitt über generelle Literatur zu Ionenaustauschern und zur themenspezifischen computerunterstützten Informationsbeschaffung. Alle Beiträge verweisen intensiv auf die Originalarbeiten. In einem Anhang finden wir ein Verzeichnis kommerzieller Ionenaustauscher.

Abgeschlossen wird das Buch durch ein brauchbares Sachverzeichnis.

In breitem Umfang wurden Arbeiten bis Mitte der achtziger Jahre berücksichtigt, nachfolgende Ergebnisse haben selten Eingang gefunden. Es ist in diesem Buch in beachtenswerter Weise gelungen, Überschneidungen weitgehend zu vermeiden. Treten sie auf, erleichtern sie doch sehr, einzelne Beiträge ohne Kenntnis der vorangehenden zu nutzen. Eine gewisse Uneinheitlichkeit in der Nomenklatur und bei der Verwendung der Einheiten konnte nicht vermieden werden, wurde vom Rezensenten aber nicht als störend empfunden. Die Schrift ist gut lesbar; Tabellen, Formeln, Diagramme und Fließbilder sind meist klar und aussagekräftig.

Unangenehm fielen dagegen die gehäuft auftretenden Flüchtigkeitsfehler auf. Zwei Beispiele: Bei der Betrachtung der weitgehend inhaltsgleichen Tabellen auf Seite 96 und Seite 1297 finden wir dort  $-N_3^+R$  und  $Ba^+$  einerseits,  $-NH^2$  und  $-SO_3^+$  andererseits. Auf Seite 1008 in der unteren Reaktionsgleichung ist keine der drei Strukturformeln richtig wiedergegeben. Durch die Häufung der Fehler, deren Aufzählung sich noch lange fortsetzen ließe, wird leider recht oft von der Auseinandersetzung mit dem Inhalt abgelenkt. Einer folgenden Auflage würde vermehrte Sorgfalt in den kleinen Dingen guttun.

Für wen ist dieses Buch bestimmt? Der hohe Preis wird sicherlich den privaten Interessenten vom Kauf abschrecken. Doch in Bibliotheken, wo nach einem kompetenten Überblick über die vielfältigen Aspekte von Ionenaustauschern gesucht wird, sollte der neue „Dorfner“ zu finden sein.

Werner Strüver  
Bayer AG  
Leverkusen

**Synthesis of Lanthanide and Actinide Compounds.** Herausgegeben von G. Meyer und L. R. Morss. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991. XVI, 367 S., geb. Hfl 220.00. – ISBN 0-7923-1018-7

Dieses Kompendium von Übersichtsartikeln ist der zweite Band in der von Shyama P. Shinha herausgegebenen Reihe „Topics in f-Element Chemistry“. Meyer und Morss haben hervorragende Beiträge von reputierten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Synthese von f-Element-Verbindungen zusammengestellt. Wie sie in ihrem Vorwort bemerken, geht die Geschichte der Seltenen Erden nun schon ins dritte Jahrhundert, und die Transurane sind bereits ein halbes Jahrhundert alt, so daß unmöglich alle zu Wort kommen konnten, die eine besondere Rolle in der Entwicklung der Chemie der f-Elemente gespielt haben. Die vierzehn Beiträge enthalten aber über 1400 Literaturstellen, die einen großen Teil der früheren Arbeiten umfassen. Das Ziel der Herausgeber und Autoren, eine Übersicht über „erprobte und erfolgreiche“ Synthesetechniken zu erstellen, wurde erreicht. Da ein einzelner Band mit Übersichtsartikeln zu Synthesemethoden niemals vollständig sein kann, können wir gespannt den nächsten Band erwarten. Im folgenden werden die vierzehn Beiträge kurz kommentiert.

John Haschke präsentiert eine sehr detaillierte Übersicht über „Actinide Hydride Synthesis“, die eine sehr ausführliche Übersicht der kinetischen Untersuchungen einschließt. Ein wichtiger Abschnitt befaßt sich mit der sicheren Handhabung von Hydriden und reduzierten Actinoiden. Dies ist begrüßenswert, da zu oft in der Literatur die „offensichtlichen“ Sicherheitsüberlegungen vernachlässigt werden. Der Abschnitt über die Hydridsynthese ist mit einigen sehr offen-

sichtlichen Druckfehlern behaftet; zum Beispiel heißt es „10 bar“, wo eigentlich „10  $\mu$ bar“ gemeint waren. Insgesamt gibt dieses Kapitel aber einen sehr genauen Überblick über aktuelle Synthesetechniken.

Bernd Müller bemerkt am Anfang des von ihm zusammengestellten Kapitels „Lanthanide Fluorides“, daß nur die Synthesewege berücksichtigt wurden, die zu den reinsten Fluoridverbindungen führen. Das Hintergrundmaterial ist hier spärlicher als bei den anderen Beiträgen. Müller versorgt den Leser aber mit einigen qualitativ hochwertigen Synthesemethoden.

Der sehr genau recherchierte Übersichtsartikel „Actinide Fluorides“ von Nigel Freestone und John Holloway bietet allein 400 Literaturstellen. Er enthält nicht nur Synthesetechniken, sondern auch viele kristallographische Daten. In siebzehn Abschnitten mit achtundzwanzig Tabellen wird versucht, alle Oxidationsstufen der Actinoide und die Fülle der entsprechenden Verbindungen abzudecken. Es muß angemerkt werden, daß dieser Band sich auf Actinoidfluoride beschränkt. Meyer und Morss vertrösten bezüglich der übrigen Actinoidhalogenide sowie der Lanthanoidhydride auf einen Folgeband.

Gerd Meyer steuerte drei Kapitel bei, die sich mit der Synthese von Lanthanoidhalogeniden befassen: „Binary Lanthanide(III) Halides,  $\text{MX}_3$  ( $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ )“, „Complex Lanthanide(III) Chlorides, Bromides, and Iodides“ und „Action of Alkali Metals on Lanthanide(III) Halides“; beim letzten ist Thomas Schleid Mitautor. Es handelt sich um sehr umfangreiche Übersichtsartikel zu der Chemie, die von ihnen selbst, Corbett, Seifert und anderen begründet wurde. Sie enthalten unter anderem Abbildungen ihrer Reaktionsapparaturen sowie viele nützliche Phasendiagramme und Tabellen.

John Corbett ergänzt die Diskussion der Halogenide durch seinen Beitrag „Comproportionation Routes to Reduced Lanthanide Halides“. Durch Komproportionierung hat Corbett wie Gerd Meyer und Arndt Simon die Festkörper-Redoxchemie der Lanthanoiden und des Scandiums untersucht. Die hohe Reaktivität der reduzierten Metallhalogenide wirft einige Syntheseprobleme auf, die Corbett durch die Verwendung spezieller Behälter aus Tantal gelöst hat. Corbett berichtet auch über Metallcluster, die er unvermutet statt der erwünschten reduzierten binären Metallhalogenide erhielt.

Die zweite Hälfte des Buchs ist der Synthese von  $f$ -Element-Oxiden, -Chalcogeniden und -Pnictiden gewidmet. LeRoy Eyring präsentiert einen hervorragend geschriebenen Übersichtsartikel: „The Binary Lanthanide Oxides: Synthesis and Identification“, der eine Auswahl von prinzipiellen Synthesemöglichkeiten enthält, die zum erwünschten Ziel führen können. Eyring spricht jedes Element und seine herstellbaren Oxide unter Heranziehung vieler Phasen- und Stabilitätsdiagramme an. Dieser Abschnitt kondensiert viele Jahre Oxidchemie in ein bequemes Paket und wird ein Muß für jeden werden, der Oxide der Seltenen Erden studieren will.

Rudolf Hoppe und Stephan Voigt haben das Kapitel „Polynary Alkali-Metal Lanthanide Oxides“ zusammengestellt, das mit einer Übersicht über sieben Grundkonzepte zur Synthese beginnt. Diese Konzepte werden dann anhand eigener Arbeiten erläutert; auch Bärnighausen wird zitiert. Neun Tabellen, die größere Teile dieser Forschung zusammenfassen, sind in bezug auf Reaktionsbedingungen und Literaturstellen recht ausführlich. Die Autoren schließen mit einem Blick auf die aktuellen und die zukünftigen Probleme auf diesem Forschungsgebiet.

Mit dem Satz „This chapter describes the most appropriate synthesis ... on the laboratory scale“ beginnt Lester Morss

seinen Beitrag „Synthesis of Actinide Oxides“. Morss behandelt nacheinander die Oxidationsstufen jedes der Actinoidoxide und gibt dem Leser so eine gute Grundlage für weitere Nachforschungen. Ein Abschnitt über die Ultramikrotechnik, die im Umgang mit den Transplutonium-Elementen nötig ist, führt den Leser in die komplexe Natur dieser Chemie ein. Obwohl ein großer Teil der Arbeiten in undurchsichtigen Veröffentlichungen vergraben ist, hat Morss doch einen Beitrag abgeliefert, der dem Leser die Gelegenheit gibt, diese Chemie in Einzelheiten zu erforschen, da er Literaturstellen angegeben hat, die zum größten Teil in den meisten guten Literatursammlungen zur Verfügung stehen.

Das erste Kapitel über „Chemical (Vapor Phase) Transport in Lanthanide and Actinide Oxide and Oxychloride Chemistry“, von Reginald Gruehn und Uwe Schlaffrath, befaßt sich mit Tantalaten, Oxychlorotantalaten und Niobaten. Die Autoren beschreiben Techniken zum Kristallwachstum, die in ihrem Labor entwickelt wurden. Indem sie die Gasphase über der Reaktionsmischung bei hohen Temperaturen nutzten, entdeckten sie, daß man Kristalle in Röntgenstrukturqualität ohne den oft störenden Salzfluß züchten kann. Das zweite Kapitel, von Reginald Gruehn und Gerhard Schmidt, befaßt sich mit Thoriumtantalaten und -niobaten. Das Thema des Gasphasentransports überwiegt hier; allerdings beschränken sich die zitierten Beispiele auf  $\text{Cl}_2$  und  $\text{NH}_4\text{Cl}$  als Transportreagentien. Dies ist nicht ganz einsichtig – wurden doch Aluminiumhalogenide erfolgreich in Zirconhalogenid-Systemen angewendet. Insgesamt ist der Beitrag jedoch gut recherchiert.

C. E. Bamberger hat versucht, die „Synthesis of Phosphanes, Carbonates, Titanates and Other Metallates of the Lanthanide and Actinide Elements“ zu beschreiben – eigentlich Stoff genug für vier Kapitel. Bamberger warnt auch, daß er nur einen kurzen Überblick über moderne Synthesemethoden geben könne und verweist für spezielle Methoden auf die Literatur. Dieses Kapitel ist eine auf den neuesten Stand gebrachte Fassung eines Beitrags des Autors in Freemans und Kellers „Handbook on the Physics and Chemistry of the Actinides“ (Elsevier, Amsterdam, 1985). Es ist nicht klar, ob das breitangelegte Thema eine Vorgabe des Herausgebers war. Dies ist aber der einzige Kritikpunkt des Rezensenten.

M. Guittard und J. Flahaut sind das Autorenteam des sehr gut zusammengestellten Kapitels „Preparation of Rare Earth Sulfides and Selenides“. Sie liefern eine Vielzahl historischer und neuer präparativer Wege einschließlich sieben ausführlicher schematischer Diagramme von Reaktionsgefäßen. Dabei sprechen sie die Herstellung von Monosulfiden und -seleniden genauso an wie die von Polychalkogenidphasen. Etliche Kristallzüchtungstechniken werden ebenfalls vorgestellt. Eine Abgrenzung der herausragenden Synthesewege von den Standardmethoden unterbleibt jedoch.

Das letzte Kapitel, von J. C. Spirlet, behandelt die „Synthesis of  $f$ -Element Pnictides“. Diese Verbindungen sind wegen einiger physikalischer Phänomene interessant. Ihre Synthese ist wegen der nötigen hohen Temperaturen und der Sicherheitsrisiken im Falle der Actinoide außerordentlich schwierig. Der Autor liefert eine Tabelle mit den bekannten Verbindungen und detaillierte Herstellungsverfahren. Dieses Kapitel ist schon allein wegen der genialen Kristallzüchtungsverfahren lesenswert.

Ein Buch wie das vorliegende war überfällig. Die Chemie der Seltenen Erden hat sich seit Browns Übersichtsartikel „Halides of the Lanthanides and Actinides“ (Wiley, New York, 1969) stark weiterentwickelt. Katz, Seaborg und Morss haben ihre umfangreiche Reihe über die „Chemistry of the Actinide Elements“ (2. Auflage, Chapman and Hall, London, 1986) aktualisiert, aber sie enthält keine ausführliche Beschreibung von Syntheseverfahren für Lanthanoid-

verbindungen. Die hier vorliegende Zusammenstellung von Meyer und Morss liefert eine dringend notwendige Übersicht über zeitgemäße chemische Techniken. Ungeachtet einiger folgenloser Tippfehler und der oben genannten kleinen Beanstandungen kann dieses Buch wärmstens empfohlen werden und gehört in das Bücherregal jedes Chemikers, der sich mit Lanthanoiden und/oder Actinoiden befaßt.

Peter K. Dorhout

Colorado State University  
Fort Collins, CO 80523 (USA)

**Organic Electrochemistry. An Introduction and a Guide. 3.**

Auflage, überarbeitet und erweitert. Herausgegeben von H. Lund und M. M. Baizer. Marcel Dekker, New York, 1991. XXII, 1550 S., geb. \$ 234.00. – ISBN 0-8247-8154-6

Seit nahezu zwanzig Jahren liegt mit dem „Baizer/Lund“ ein bewährtes und verdienstvolles Standardwerk vor, das sich gezielt an den Organiker wendet und das einen breiten Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten der organischen Elektrochemie vermittelt. Mit der überarbeiteten und erweiterten dritten Auflage wurde dem sich schnell entwickelnden Feld Rechnung gezollt. So mußte das Buch gegenüber der zweiten Auflage um fast 400 Seiten erweitert werden. Von der verantwortungsvollen und kritischen Überarbeitung des Buches zeugt die Tatsache, daß nicht nur einige Kapitel zu aktuellen Entwicklungen hinzugefügt, sondern auch andere, weniger wichtige gestrichen wurden. Hierbei ist relevanter Stoff in andere Kapitel übernommen worden. Als Mitautoren für die insgesamt 36 Kapitel konnten die beiden Herausgeber 30 international anerkannte und erfahrene Wissenschaftler gewinnen, die den besprochenen Stoff auch aktiv in Forschung und Lehre vertreten.

Gegenüber den ersten beiden Ausgaben präsentiert sich das Buch vom Aufbau her nur wenig verändert. Zunächst werden die Grundlagen und Methoden der Elektrochemie auf 250 Seiten in vier Kapiteln beschrieben, wobei bewußt an einigen Stellen auf eine tiefergehende mathematische Beschreibung verzichtet wird. Eine wertvolle Hilfe ist für Neueinsteiger sicher das fünfte Kapitel, das viele Ratschläge für die praktische Durchführung von elektrochemischen Experimenten bereithält. Ganz traditionell im Sinne der Organik folgt nun ein Stoffteil, aufgeschlüsselt nach Art der Elektrode und nach elektrophilen Gruppen. Auf mehr als 350 Seiten werden zunächst Reaktionen an der Kathode (Kohlenwasserstoffe, Halogenide, Nitroverbindungen und verwandte Verbindungen, Carbonylverbindungen, Azomethine, Carbonsäuren und Derivate) und danach an der Anode (Kohlenwasserstoffe, Carbonsäuren, Stickstoffverbindungen, Sauerstoffverbindungen, Schwefelverbindungen) besprochen. Vier weitere Kapitel behandeln die Elektrochemie von Heterocyclen, elektrochemische Reaktionen als Schlüsselschritte bei der Synthese von Naturstoffen und Pharmazeutika, die Bedeutung der Elektrochemie für die Verwendung von Biomasse und elektrochemische Reaktionen von Organometallverbindungen sowie Koordinationsverbindungen. Im Anschluß an den Stoffteil werden die Elektrodenreaktionen entsprechend dem Reaktionstyp (reduktive Kupplung, oxidative Kupplung, Spaltung und Entfernung von Schutzgruppen, anodische Substitution, anodische Fluorierung) unter die Lupe genommen, wobei natürlich geringfügige Überschneidungen mit anderen Kapiteln nicht ausbleiben können. Auch der Stereochemie organischer Elektrodenprozesse ist ein Kapitel gewidmet. Insgesamt drei Kapitel folgen zur indirekten Elektrosynthese. Unter der Überschrift „Gegenwärtige und zukünftige An-

wendungen“ werden anwendungsnahe und aktuelle Gebiete beleuchtet wie die industrielle Elektrochemie, elektrochemische Polymerisationen, modifizierte Elektroden, leitende Polymere und die Photoelektrochemie. Ein Ausblick in Herausforderungen und Chancen der Zukunft beendet diese Rubrik.

Dem Organiker präsentiert sich das Buch als leicht lesbar und hervorragend verständlich. Den Herausgebern ist es vorbildlich gelungen, die Einzelbeiträge zu einem homogenen Gesamtwerk zusammenzuschweißen. Allerdings wird das Buch dem Anspruch, eine Einführung in die Elektrochemie zu sein, nicht immer gerecht, denn insbesondere bei der Besprechung der grundlegenden Prinzipien wird der Leser zu häufig auf andere Lehrbücher verwiesen. Auch werden viele Methoden nur sehr sparsam beschrieben. Dies schmälert den Wert des Buches jedoch nur unwesentlich; es besticht durch fachkundige und selektive Auswahl des Stoffes sowie eine Fülle von hilfreichen Hinweisen. Rund 7000 Literaturzitate, die auch über ein Autorenregister zugänglich sind, eröffnen einen gezielten Zugriff auf weiterführende Originalveröffentlichungen, so daß dieses Buch vor allem auch als Informationsquelle für den aktiven Wissenschaftler wertvoll ist. Leider ist das Sachregister für ein Buch dieses Umfangs sehr dürftig ausgefallen, was nur schwer verständlich ist.

Trotz der genannten Einschränkungen kann das Buch vom Rezensenten mit bestem Gewissen empfohlen werden, denn mit Sicherheit wird auch der neue „Baizer/Lund“ eine hilfreiche Anleitung und wertvolle Fundgrube sein, die man nicht missen möchte. Dem primus motor dieses Buches, Manuel Baizer, der leider zweieinhalb Jahre vor Fertigstellung der dritten Auflage verstarb, gebührt ebenso wie Henning Lund größter Dank. Einer weiten Verbreitung steht leider der recht hohe Preis gegenüber, so daß man es nicht an jedem Arbeitsplatz finden wird. Ein Muß für jede Bibliothek ist es auf alle Fälle.

Michael Schmitt

Institut für Organische Chemie  
der Universität Freiburg

**Elementary Introduction to Spatial and Temporal Fractals.**

(Reihe: Lecture Notes in Chemistry, Vol. 55.) Von L. T. Fan, D. Neogi und M. Yashima. Springer, Berlin, 1991. IX, 168 S., Broschur DM 44.00. – ISBN 3-540-54212-4

Die Bedeutung der Fraktale für die Beschreibung komplexer Strukturen und komplizierter Phänomene ist allgemein anerkannt, und in den letzten Jahren sind etliche Bücher erschienen, die leicht verständlich die Grundbegriffe der Fraktale vermitteln. In diese Reihe gehört auch der vorliegende Band, der eine Einführung in die räumlichen und zeitlichen Fraktale gibt und der sich speziell an Studenten und Forscher im Bereich der Chemie richtet. Das Hauptgewicht wird auf Definitionen, Methoden und Anwendungen gelegt; auf detaillierte mathematische Herleitungen wird weitgehend verzichtet. Das Buch umfaßt etwa 150 Seiten, es ist übersichtlich in vier Teile gegliedert und schließt mit einem ausführlichen Anhang.

Im ersten Teil werden die Konzepte und Definitionen der Fraktale dargelegt. Eingehend werden topologische, Hausdorff-Besicovitch-, fraktale und Euklidische Dimension einander gegenübergestellt. Im weiteren werden Linien-, Oberflächen- und Volumenfraktale erläutert. Mit den Kenntnissen, die sich der Leser im ersten Teil erworben hat, sind die Beispiele, die im nächsten Teil präsentiert werden, leicht verständlich. Über Cantor-Sets und Koch-Kurven gelangt man