

ständlich dargestellt. Abbildungen, vor allem zur Veranschaulichung von Prinzipien und apparativem Aufbau, ergänzen den Text. Jedes Kapitel ist mit einem Literaturverzeichnis versehen, in dem bevorzugt deutschsprachige, leicht zugängliche Quellen bis 1989 aufgeführt sind.

Das Buch wendet sich vor allem an Studierende oder Lernende im Bereich der Lebensmittelanalytik und verwandter Gebiete. Es kann bei der Vielzahl der aufgeführten Analysemethoden allerdings nur eine erste Information über die einzelnen Techniken liefern. Generell benötigt der Anwender zusätzliche Anleitungen für die praktische Arbeit, da das Buch keine Methodensammlung enthält. Für die Einarbeitung in wichtige instrumentelle Methoden ist ergänzende Literatur zu Theorie und Praxis erforderlich.

Die übersichtliche Gestaltung und Handlichkeit sowie der günstige Preis des Paperbackbuches kommen dem interessierten Studenten oder Techniker sicher entgegen.

Gerhard Eisenbrand [NB 1165]

Institut für Lebensmittelchemie und Umwelttoxikologie der Universität Kaiserslautern

Short-Lived Molecules. Von *M. J. Almond*. Ellis Horwood, New York 1990. 194 S., geb. \$ 59.95. – ISBN 0-13-798554-1

Das Buch wendet sich an qualifizierte Chemiker ohne Detailkenntnis des vorgestellten Sachgebiets, wobei ein Leserkreis vom fortgeschrittenen Chemiestudenten bis zu in der Forschung tätigen Chemikern angesprochen werden soll. Besonders werden Materialwissenschaftler in der Industrie, Personen, die sich mit Katalyse und Photochemie beschäftigen, und Interessenten für Hochtemperaturprozesse genannt.

Bei dem relativ geringen Umfang des Buchs kann das Thema nur exemplarisch abgehandelt werden, und das gilt gleichermaßen für die Auswahl des Stoffs und seine Behandlung. Das Buch ist daher erklärtermaßen eine Einführung in die Chemie kurzlebiger Moleküle. Dem trägt der Autor Rechnung, indem er alle Kapitel mit einer Literaturliste abschließt, die Originalarbeiten bis 1988 berücksichtigt. Be merkenswert ist eine strukturierte Übersicht über die wichtigsten Übersichtsartikel der Jahre 1978 bis 1988, die die meisten Lücken schließt, die das Buch selbst notwendigerweise lassen muß.

Nach einer Einleitung werden die meisten der heute gebräuchlichen Experimentaltechniken für Erzeugung, Nachweis und Charakterisierung kurzlebiger Moleküle kurz vorgestellt (Verdampfung, Sputtern, Flammen, Schockwellen, Photolyse, Flussysteme, Matrixisolationstechniken, Abfangexperimente). Greift man auf die Literaturzitate zurück, gelangt man einerseits zu grundlegenden Arbeiten über die einzelnen Methoden, andererseits sind auch wegbereitende Publikationen im Vorfeld der Entwicklung der heutigen Arbeitstechniken angeführt.

Das Kapitel über die Photochemie von Carbonylmetallverbindungen ist das umfangreichste (35 S., 41 Zitate) des Buches. Die Photosubstitution von Liganden an Komplexen des Typs $M(CO)_6$, $M = Cr, Mo, W$, wird als ein besonders wichtiges Beispiel recht ausführlich beschrieben, wobei auch auf Probleme der einzelnen Untersuchungsmethoden eingegangen wird. Es folgen dann die überwiegend matrixspektroskopisch gewonnenen Erkenntnisse über die kurzlebigen Carbonylkomplexe, die durch Abspaltung eines oder mehrerer CO-Liganden aus stabilen Vorläufern generiert werden können ($Fe(CO)_3$, $Mo(CO)_3$, $Mo(CO)_4$, $Mo(CO)_5$ etc.). Einige Betrachtungen über Mehrkernkomplexe und Komplexe

mit Kohlenmonoxid-verwandten Liganden wie NO, Ethen und Cyclopentadienyl schließen dieses Kapitel ab. Die weiteren Kapitel beschäftigen sich mit der Reaktivität von freien Metallatomen, der Chemie des zweibindigen Siliciums, Aspekten der organischen Photochemie, Hochtemperaturmolekülen, Ionen und Radikalen, Wegen zu anorganischen Materialien sowie mit der Atmosphären- und Interstellarraumchemie.

Diese Auswahl scheint auf den ersten Blick ein wenig willkürlich, und sie folgt vielleicht eher den persönlichen Vorlieben des Autors als einem durchgehenden Konzept. Im Sinne der in der Einleitung genannten Zielsetzung, nämlich eine exemplarische Übersicht über das Gebiet zu geben, ist aber nichts daran auszusetzen. Ähnlich verhält es sich mit der Stoffauswahl in den Kapiteln. Man könnte in jedem Fall zumindest ebensogut eine andere Auswahl von Beispielen treffen, und vieles ist nur sehr kurz angetippt worden. So fehlt beispielsweise im letzten Kapitel der Hinweis auf die Buckminsterfullerene (C_{60} und höhere Homologe)^[*] als wesentliche Bestandteile von interstellarem Kohlenstoff und Ruß, doch waren die kritischen Stimmen zu dieser Deutung der damals bekannten Spektren zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Manuskripts noch nicht vollständig verstummt, so daß man für die Nichtberücksichtigung Verständnis haben muß.

Insgesamt gibt das Buch eine solche Fülle von Anregungen, daß der tiefer interessierte Leser nicht beim Buchtext stehen bleiben dürfte; eine solche Vertiefung gelingt über die Zitate recht leicht. Es handelt sich damit also eher um ein Arbeits- als um ein Lehrbuch, und gerade in dieser Konzeption hat das Werk dem Rezensenten Vergnügen bereitet, so daß er es gern für den vom Verlag anvisierten Personenkreis empfiehlt. Es wäre schön, dieses Buch in die Bibliotheken der Universitäten und Forschungsinstitute aufzunehmen, damit es auch für Studenten leicht zugänglich wird.

Ulrich Zenneck [NB 1153]

Institut für Anorganische Chemie
der Universität Erlangen-Nürnberg

Spurenanalytik des Chroms. Von *C. Harzdorf*. (Reihe: Analytische Chemie für die Praxis, Reihenherausgeber: *H. Hulpke, H. Hartkamp* und *G. Tölg*). Thieme, Stuttgart 1990. 122 S., Broschur DM 70.00. – ISBN 3-13-746201-0

In der jüngsten Monographie der bewährten Reihe „Analytische Chemie für die Praxis“ werden die vielen Aspekte der Analytik von Chrom und seinen Verbindungen sehr fachkompetent behandelt. Dazu hat der Autor einerseits für die verschiedenen Anwendungsbereiche aktuelle und bewährte Analysenverfahren kritisch ausgewählt, die er sehr sorgfältig beschreibt, andererseits gibt er aber auch zahlreiche Literaturhinweise auf weniger bekannte Methoden, die bis zum Juni 1988 veröffentlicht wurden.

Die ersten Abschnitte sind den wichtigsten chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften des Chroms und seiner Verbindungen sowie deren Herstellung und Verwendung gewidmet. Vor allem wird auf das sehr unterschiedliche toxische Verhalten der Chrom(III)- und Chrom(VI)-Verbindungen hingewiesen, das die Beurteilung von Risiken für die Umwelt erschwert.

Nach diesen einleitenden Abschnitten wird die Chrom-Analytik folgerichtig abgehandelt. Zuerst werden Proben-

[*] Vgl. J. F. Stoddart, *Angew. Chem.* 103 (1991) 71; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 30 (1991) 70. F. Diederich, R. L. Whetten, *ibid.* 103 (1991) 695 bzw. 30 (1991) 678.

nahme, Probenvorbereitung und Aufschlüsse und die dabei auftretenden Quellen für systematische Fehler wie z. B. Kontamination durch Edelstahlgerätschaften, Verluste durch leicht flüchtige Chromverbindungen und die Schwierigkeiten bei der Differenzierung zwischen Chrom(III)- und Chrom(VI)-Verbindungen beschrieben. Auch sind die Aufschlußmethoden und deren Probleme für anorganische und organische Matrices treffend ausgewählt und werden ausführlich abgehandelt.

Im darauf folgenden umfangreichsten Teil wird auf die klassischen (z. B. Spektralphotometrie, kinetische Methoden, Chemolumineszenz), die atomspektrometrischen (z. B. AAS, ICP-OES, RFA und Massenspektrometrie), die elektrochemischen und die radiochemischen Methoden ausführlich eingegangen. Auch die weniger vertrauten Bestimmungsmethoden wie die Gaschromatographie, die HPLC und die Ionenchromatographie, bei denen Trenn- und Detektionsschritte kombiniert sind, fehlen nicht.

Der letzte Abschnitt befaßt sich mit den spurenanalytischen Trenn- und Anreicherungsmethoden wie Chromatographie, Ionenaustausch, Flüssig-Flüssig-Verteilung (z. B. Chrom(III) als Trifluor(thenoyl)acetonato- oder 8-Hydroxychinolin-Komplex) und der Extraktion von Chrom(VI) in Gegenwart von Aminen oder Oniumverbindungen und Mitfällungsmethoden (z. B. Mitfällung von Chrom(III) und Eisen(III)-hydroxid oder von Chrom(VI) an Bleisulfat). Für jeden Fall werden auch hier genaue Arbeitsvorschriften gegeben.

Das Buch schließt mit einem für die Praxis nützlichen Verzeichnis der Reagentien und Lösungsmittel sowie mit einem ausführlichen Sachverzeichnis. Man kann zusammenfassen, daß die sehr komprimierte Monographie ein wertvoller Ratgeber ist, dessen Anschaffung sich trotz des relativ hohen Preises lohnt, und zwar nicht nur für Analytiker, sondern für jeden, der sich über die spurenanalytischen Probleme des Chroms und seiner Verbindungen in der Geo- und Biosphäre, aber auch in Rohstoffen und bei der Charakterisierung chromhaltiger Werkstoffe bis in den Spurenbereich informieren will.

José A. C. Broekaert [NB 1144]
Fachbereich Chemie
der Universität Dortmund

Modern Pulsed and Continuous-Wave Electron Spin Resonance. Herausgegeben von L. Kevan und M. K. Bowman, Wiley, Chichester 1990. 435 S., geb. £ 74.35. – ISBN 0-471-50274-X

Die Einführung der Puls/Fourier-Transform(FT)-Technik, der Übergang zu sehr hohen externen Magnetfeldern und die Entwicklung von mehrdimensionalen Verfahren (2D, 3D etc.) haben der NMR-Spektroskopie im letzten Jahrzehnt einen enormen Aufschwung gebracht. Die Elektronenspinresonanz (ESR) ist eine der NMR eng verwandte Technik, und es war von Beginn an klar, daß sie sich ähnlich entwickeln würde. Dies ließ allerdings lange auf sich warten, was insbesondere an Problemen technischer Art lag. Immerhin gaben Kevan und Schwartz bereits Ende der siebziger Jahre eine erste Monographie zu diesem Thema heraus (Time Domain Electron Spin Resonance, Wiley). In den letzten Jahren sind sowohl auf instrumentellem als auch auf methodischem Gebiet hier sehr große Fortschritte zu verzeichnen. Dies ist nicht zuletzt daran abzulesen, daß seit 1988 ein kommerzielles FT-ESR-Spektrometer auf dem Markt ist. Obwohl mehrere zusammenfassende Artikel auf dem Gebiet erschienen sind, fehlte bisher eine Monographie, die ins-

besondere die Technik und Instrumentation der gepulsten ESR zum Thema hat. Das vorliegende Werk schließt diese Lücke.

Das Buch enthält sechs Kapitel, die Teilbereichen der gepulsten ESR gewidmet sind; drei weitere beschäftigen sich mit neueren CW-ESR-Techniken, in denen die Mikrowelle nicht gepulst wird (CW = continuous wave). Im ersten Kapitel gibt M. K. Bowman eine gute Einführung in Elektronenspincho(ESE)- und FT-ESR-Spektroskopie und deren historische Entwicklung. Ähnlichkeiten und Unterschiede zur NMR werden deutlich gemacht und die technischen Probleme diskutiert. Neben der Instrumentation und Datenauswertung werden Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt, die der CW-ESR weitgehend verschlossen sind. Im zweiten Kapitel berichtet A. Schweiger über Methodik und Instrumentation der gepulsten ESR, insbesondere über den Kernmodulationseffekt des Elektronenspinchos (ESEEM) im Festkörper. Einer hervorragenden Einführung in die Grundlagen folgt die Vorstellung einer Reihe von speziellen Verfahren, die überwiegend im Labor des Autors zur Vereinfachung der Spektren und zu deren Interpretation entwickelt worden sind. Ein längerer Abschnitt ist wieder der Instrumentation gewidmet, in dem die wichtige Probenkopfentwicklung für die Puls-ESR beschrieben wird. Im fünften Kapitel beleuchtet L. Kevan den ESEEM-Effekt von einer anderen Seite. Er geht weniger auf die technischen und instrumentellen Details ein, sondern legt den Schwerpunkt auf die Methoden der Datenanalyse in der Zeit- und Frequenzdomäne und zeigt eine Reihe von neuen chemischen Anwendungsmöglichkeiten auf. Die beiden der ESEEM gewidmeten Kapitel 2 und 5 ergänzen sich also in idealer Weise und zeigen die Bedeutung der Technik zur Messung der Elektron-Kern-Hyperfeinwechselwirkung im Festkörper, was komplementär zum ENDOR-Verfahren (Electron-Nuclear-DOuble-Resonance) ist. Dieser aus dem CW-Bereich wohlbekannten Technik ist das vierte Kapitel des Buches gewidmet, in dem A. Grupp und M. Mehring eine exzellente Einführung in Puls-ENDOR (Mikro- und Radiowelle gepulst) geben. Neben den „klassischen Techniken“ von Mims und Davies werden hier auch neuere Pulsschemata vorgestellt, die von den Autoren oder von Schweiger und Mitarbeitern entwickelt worden sind. Anwendungen beschränken sich bisher auf Festkörperuntersuchungen. Das dritte Kapitel von J. Gorcester, G. Millhauser und J. Freed ist dem Studium von molekularen Bewegungsvorgängen in kondensierter Phase – insbesondere in Flüssigkeiten – gewidmet, wozu die Puls-ESR ganz besonders gut geeignet erscheint. Die beschriebenen neuen faszinierenden Verfahren der Autoren sind überwiegend zweidimensionale ESE- oder FT-ESR-Techniken, die dem Leser zum Teil aus der NMR bereits geläufig sind (z. B. Spin-Spin-Doppelresonanz, COSY, SECSY, etc.). Neben Theorie und Technik wird auch der zur Realisierung der Experimente notwendigen Instrumentation und der Datenanalyse (in einem Anhang) breiter Raum eingeräumt. Daß auch Puls-ESR bereits im Hochfeld betrieben wird, zeigt das sechste Kapitel von J. Allgeier et al., in dem die Autoren ihr W-Band-Spektrometer beschreiben, welches bei einer etwa zehnmal höheren MW-Frequenz arbeitet (95 GHz) als das konventionelle X-Band (ca. 10 GHz). Die offensichtlichen Vorteile des höheren Frequenzbandes bezüglich spektraler Auflösung und Empfindlichkeit müssen allerdings mit einem erheblich höheren experimentellen Aufwand erkauft werden.

Es ist zu begrüßen, daß in dem Buch auch diejenigen modernen CW-ESR-Techniken behandelt werden, die einen Bezug zu den Puls-Verfahren haben: Im siebenten Kapitel berichtet K. McLauchlan über die Möglichkeiten zur Detektion transienter Radikale mit CW-ESR. Nach einer sehr guten