

deren Handhabung auseinander. So werden verschiedene Lösungsmittel diskutiert, Techniken zum Arbeiten unter inerten Bedingungen beschrieben und Methoden zur Titration aufgeführt. Hieran schließt sich ein Kapitel über die Herstellung von Organomagnesium-Verbindungen an, das auf mehr als 50 Seiten 25 Herstellungsvorschriften sehr detailliert beschreibt. Neben Methoden zur Aktivierung von metallischem Magnesium finden sich Herstellungsverfahren ausgehend von anderen Organomagnesium-Verbindungen, Organolithium-Verbindungen sowie Liganden austauschreaktionen. Die folgenden Kapitel beschreiben die Anwendungsmöglichkeiten in der Synthese, also Additionen an Alkene, Alkine, Kohlenstoff-Stickstoff-Mehrfachbindungen, Carbonylverbindungen und Thiocarbonylverbindungen, Substitutionen am Kohlenstoffatom, Reaktionen zur Erzeugung von Carbenen und Arinen aus Organomagnesium-Verbindungen, Reaktionen mit aciden Verbindungen, Methoden zur Knüpfung von Kohlenstoff-Stickstoff-Bindungen, Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungen, Kohlenstoff-Schwefel-, -Selen- und -Tellur-Bindungen, Aufbau von Kohlenstoff-Halogen-Bindungen, Synthesen von Organobor-, -phosphor- und -silicium-Verbindungen und die Herstellung von anderen Organometall-Verbindungen.

Obwohl teilweise auch mechanistische Aspekte erläutert werden, liegt der Schwerpunkt des Buches eindeutig auf den synthetischen Anwendungen. Der Wert des Buches besteht außer in der Diskussion des weiten Anwendungsspektrums von Organomagnesium-Verbindungen besonders in der Vielzahl der aufgeführten Beispiele sowie in den detaillierten Versuchsbeschreibungen. Die Beispiele sind mit exemplarischen Vorschriften im Text gut integriert worden. In zusätzlichen Tabellen wird auf weitere Beispiele mit entsprechenden Literaturangaben verwiesen. Leider sind die Versuchsbeschreibungen optisch relativ schlecht vom übrigen Text abgesetzt, wodurch das Lesen erschwert wird. Besonders positiv zu vermerken ist die Beschreibung der Versuche aus der Sicht des Anwenders, d. h. es werden nicht nur Hinweise auf präparative Besonderheiten bei bestimmten Umsetzungen gegeben, sondern auch „einschränkende Bedingungen“ der jeweiligen Reaktion diskutiert, beispielsweise mögliche Nebenreaktionen oder die Toleranz gegenüber bestimmten funktionellen Gruppen. Die Literaturhinweise sind sehr ausführlich und gehen teilweise bis 1994. Hilfreich ist die Erwähnung der Versuchsbeschreibungen im

Inhaltsverzeichnis. Allerdings wäre hier ein zusätzlicher „Graphical Abstract“ für den schnellen Zugriff nützlich.

Insgesamt handelt es sich bei dem vorliegenden Buch nicht um ein Lehrbuch (wobei der Autor auch keineswegs diesen Anspruch erhebt), sondern um ein sehr empfehlenswertes Nachschlagewerk für Bibliotheken und für alle diejenigen, die Organomagnesium-Verbindungen in der Synthese einsetzen wollen.

Sabine Laschat
Organisch-chemisches Institut
der Universität Münster

Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods. Von *K. Robards, P. R. Haddad und P. E. Jackson*. Academic Press, London, 1994. 495 S., geb. 35.00 £. – ISBN 0-12-589570-4

Chromatographische Trennmethoden gehören zu den vielseitigsten und leistungsfähigsten Werkzeugen des Analytikers, besonders wenn sie mit selektiven und nachweisstarken Detektoren kombiniert sind. Diesem Umstand haben auch die internationalen Buchverlage Rechnung getragen und den Markt sowohl mit Übersichtswerken als auch mit spezialisierten Texten gut versorgt. Wozu also noch ein Buch? Die Autoren möchten „as wide an audience as possible“ erreichen, z.B. Analytiker, die sich nicht mit allen Entwicklungen der Chromatographie vertraut fühlen, oder Wissenschaftler, die auf nicht-chemischen Gebieten arbeiten, aber analytisch-chromatographische Daten brauchen. Der Text wird auch für Studenten im Hauptstudium (undergraduates) empfohlen, doch dürfte diese Verwendung angesichts der stiefmütterlichen Behandlung des Faches Analytische Chemie an vielen deutschen Hochschulen wohl ein Wunschtraum bleiben. Es ist die Absicht der Autoren, einen Überblick über die Chromatographie in ihrer ganzen Breite und mit den modernen Entwicklungen vorzustellen. Dies ist ihnen gelungen, auch wenn sie nicht den ganzen historischen Ballast abwerfen. Gelegentlich tauchen inches und psi auf, und der Retentionsfaktor k wird immer noch Kapazitätsfaktor k' genannt. Auf der anderen Seite ist beispielsweise die Chromatographie mit überkritischen Phasen voll in den Text integriert. (Der unübliche Name Ethoxyethan für Diethylether mutet eher kurios als modern an.)

Die einzelnen Kapitel sind überschrieben mit 1. Introduction and Overview, 2. Theory of Chromatography, 3. Gas

Chromatography, 4. Planar Chromatography, 5. High-performance Liquid Chromatography – Instrumentation and Techniques, 6. HPLC-Separations, 7. Supercritical Fluid Chromatography und 8. Sample Handling in Chromatography. Mit 150 Seiten wird die HPLC deutlich stärker betont als die GC (100 Seiten). Elektrophoretische Methoden fehlen völlig.

Alle Kapitel sind durch die Praxisbezugsgenheit der Autoren geprägt und von vielen nützlichen Hinweisen durchzogen. Im Theoriekapitel z.B. wird betont, daß nicht nur die Auflösung und die Anzahl der theoretischen Böden für die Beurteilung eines chromatographischen Systems wichtig sind, sondern auch Faktoren wie Säulenbluten und Säulenaktivität. Den Autoren muß auch ein Lob für die deutlichen Warnungen vor der Instrumentengläubigkeit ausgesprochen werden: „There is a tendency to uncritically accept the output from a computer system.“ Die Notwendigkeit, daß der Analytiker mit seiner Erfahrung die instrumentell gewonnenen Daten manuell überprüft, wird mehrmals betont.

Inwieweit haben die Autoren ihr Ziel erreicht, einen aktuellen Übersichtstext zu schreiben? Betrachten wir exemplarisch das Kapitel über die Gaschromatographie. Das erste Unterkapitel diskutiert das Trägergas, wobei die bei einigen modernen Geräten mögliche Druckprogrammierung erwähnt wird. In „Sample Introduction“ werden die gängigen Techniken vorgestellt, einschließlich der wichtigsten möglichen Fehlerquellen. In Übereinstimmung mit heutiger Praxis wird ein retention gap empfohlen. Den Säulen werden 14 Seiten gewidmet, mit Erwähnung der Hochtemperaturrentwicklungen. Die Ausrichtung auf die Praxis zeigt sich darin, daß der Einbau einer Säule in den Gaschromatographen wie auch die Auswahl der richtigen Säulendimensionen detailliert beschrieben werden. Die folgende Abhandlung der stationären Phasen gibt einen guten Überblick über die gängigsten Phasen. Allerdings fehlt im Abschnitt „Special Phases“ ein Hinweis auf flüssigkristalline Phasen. Chirale Phasen werden erwähnt. Nach einem kurzen Abschnitt über die Temperaturwahl folgt die Diskussion der Detektoren, die sich auf TCD, FID, ECD, NPD und FPD beschränkt. Der Leser ist zunächst enttäuscht, keinen Hinweis auf z.B. massenselektive Detektoren zu finden, aber 20 Seiten später entdeckt er sie unter „Ancillary Techniques“. Dieser Abschnitt ist ein aus der Not gewachsenes Gemisch aus Derivatisierungen, Pyrolyse-GC, Headspacetechniken, multidi-

dimensionaler GC, High-speed-GC und eben GC-MS und GC-IR. Der Atomemissionsdetektor wird nicht erwähnt. Die Beschreibung der massenselektiven Detektoren bleibt auf Detektionscharakteristika beschränkt, die Funktionsweise eines Quadrupols oder einer Ionenfalle wird nicht erwähnt. Schließlich sei der praxisorientierte Abschnitt „Performance Tests“ nicht vergessen.

Das 50seitige Kapitel „Sample Handling“ ist in dieser Form selten in Chromatographietexten zu finden, ergänzt aber die vorangegangenen Kapitel gut. Alle gängigen Probensammlungs- und Probenvorbereitungsmethoden – mit Ausnahme der zur Zeit intensiv erforschten Mikrowellentechnik – werden übersichtlich beschrieben. Im letzten Kapitel werden schließlich acht Analysenbeispiele mit Quantifizierungsberechnungen eingehend diskutiert.

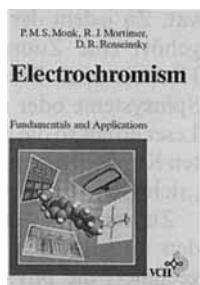
Wer die 500 Seiten aufmerksam liest, wird sich viel aktuelles Wissen über den Einsatz chromatographischer Methoden aneignen. Für Vertiefungen sorgt dann die weiterführende Literatur, die ausführlich zitiert wird.

Jan Andersson

Anorganisch-chemisches Institut
der Universität Münster

Electrochromism. Fundamentals and Applications. Von P. M. S. Monk, R. J. Mortimer und D. R. Rosseinsky. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1995. 216 S., geb. 168.00 DM. – ISBN 3-527-29063-X

Unterscheiden sich die Absorptionsbanden von zwei oder mehr Redoxzuständen einer Verbindung im optischen Spektralbereich, so ändert sich die Farbe bei Oxidation oder Reduktion; sie ist durch Elektronentransfer schaltbar, und man spricht von Elektrochromie. Diese sehr allgemeine Definition nehmen die britischen Physikochemiker Monk, Mortimer und Rosseinsky als Ausgangspunkt für ihre Diskussion des Phänomens. Sie versuchen dabei einen mehrfachen Spagat: Einerseits sollen die Grundlagen für die Erklärung der auffälligen Elektrochromie-Erscheinungen wie für die Interpretation der spektroskopischen und elektrochemischen Experimente an elektrochromen Verbindungen



beschrieben, andererseits bereits realisierte oder hypothetische technische Anwendungsmöglichkeiten erläutert werden. Sowohl der aktiv auf diesem Gebiet Arbeitende wie auch der Neuling sind Adressaten. Zudem stellen sich die Autoren die Aufgabe, nicht nur vom chemischen Gesichtspunkt her zu argumentieren, sondern auch Physiker, Materialwissenschaftler und Ingenieure anzusprechen. Auch bei einer bewußt vorgenommenen Beschränkung der eingearbeiteten Literaturstellen (über 1000 Hinweise sind auf die zwölf Kapitel verteilt) ist dieses Unterfangen auf knapp 200 Textseiten nahezu notwendig problematisch.

Das Buch gliedert sich in drei große Teile, in denen Grundlagen, tatsächlich verwendete Systeme („electrochromic devices“, ECDs) sowie interessante aktuelle und zukünftige Entwicklungen diskutiert werden. Teil I („Introduction“) besteht aus drei Kapiteln. Zunächst wird der Begriff der Elektrochromie definiert, seine Anwendung mit der verwandter Technologien (z.B. den bekannten LCDs oder LEDs) verglichen und am Beispiel eines kommerziellen „intelligenten“ Automobilrückspiegels erläutert. Hier scheint auch eines der potentiell interessantesten konkreten Anwendungsgebiete zu liegen („smart window“). Einige chemische, physikalische und anwendungsbezogene Definitionen beschließen Kapitel 1.

Kapitel 2 soll eine Einführung in die elementaren Vorgänge bei elektrochemischen Reaktionen liefern, die der Elektrochromie zugrunde liegen. Ausgehend von der galvanischen Zelle wird der Begriff des Potentials entwickelt [wobei recht unkritisch die pseudo-Referenzelektrode auf Silberdrahtbasis diskutiert wird (S. 25), von der sicherlich abzuraten ist; dagegen werden Referenzsysteme wie Ferrocen/Ferricinium-Ion ignoriert]. Unter dem Stichwort „voltammetry“ wird das Potential mit Dynamik, Kinetik und Ladungstransfer an Elektroden verknüpft. Schließlich folgt eine Klassifikation von Elektrochromen auf Basis der Löslichkeit der diversen Redoxstufen. Die an sich schon nicht einfache Vorzeichenkonvention der Elektrochemie für Potentiale wird leider nicht gerade durchsichtig über ein Beispiel erklärt, das die Autoren selbst als „unusual use, even an abuse“ bezeichnen. Daß das Potential E der Arbeitselektrode in einer Voltammetriezelle auf eine Vergleichselektrode bezogen wird, ist natürlich wichtig, daß dies aber auch für die Vorschubgeschwindigkeit dE/dt gelten soll (S. 29), erscheint mir nicht einsichtig. Es wäre von Vorteil gewesen, nicht nur cyclische Voltammogramme von gelösten, sondern auch von adsorbierten Spezies

genauer zu besprechen, denn redoxaktive Teilchen auf der Elektrodenoberfläche spielen im weiteren Verlauf immer wieder eine Rolle. Insgesamt scheinen mir diese Abschnitte am wenigsten gelungen.

Kapitel 3 beschreibt knapp die wesentlichen Anwendungsprinzipien und Elemente eines ECD, unter anderem die Anordnung der Elektroden, die Elektrolyte und die Herstellung elektrochromer Filme. Am Beispiel des bereits erwähnten Rückspiegels wird die konkrete technische Umsetzung erläutert.

In sieben Kapiteln lassen die Autoren nun (Teil II: „Electrochromic Systems“) die wichtigsten Stoffklassen Revue passieren, die bezüglich elektrochromer Eigenschaften untersucht werden: Metalloxide, Phthalocyanine, Berliner Blau und Analoga, Bipyridinium-Systeme, elektroaktive organische leitfähige Polymere und einige andere anorganische und organische Substanzen. In der Art eines Übersichtsartikels wird jeweils eine große Zahl von Literaturstellen (laut Vorwort aktuell bis Spätsommer 1994) geliefert. Schon aus Platzgründen muß es hierbei aber bei einer häufig nur knappen Erwähnung der Resultate im Text bleiben. Immerhin gelingt es den Autoren, die nahezu unübersehbare Vielfalt elektrochromer Systeme (jeder optische „Redoxindikator“ ist prinzipiell ein Elektrochrom, S. 122) vor den Augen des Lesers eindrücklich Gestalt annehmen zu lassen. Immer wieder wird auf Probleme und Lösungsmöglichkeiten bei der Umsetzung in praktisch anwendbare ECDs hingewiesen. Wenn nötig, werden auch sich widersprechende Ansichten in der Literatur gegenübergestellt – allerdings gewichten die Autoren die Resultate nur in wenigen Fällen kritisch. Es wird nicht verschwiegen, daß noch viele der angegebenen Reaktionsmechanismen im Detail ungeklärt und bei den Anwendungen viele Fragen offen sind.

Das Buch schließt mit zwei Kapiteln über Polyelektrochromie (elektrochrome Systeme mit mehr als zwei Farben) und Photoelektrochromie (Elektrochromie tritt nur unter Belichtung auf) unter der Überschrift „Elaborations“ (Teil III). In diesem Zusammenhang wird auch auf mögliche zukünftige Entwicklungen wie den elektrochromen Vierfarbdruck eingegangen.

Die Zahl der mir aufgefallenen Druckfehler ist relativ gering („TPAP“, besser „TBAP“ als Abkürzung für das Leitsalz „tetra-*n*-butylammonium perchlorate“, S. XXII; Klammersetzung in Zeile 11, S. 28; Sevcik, besser Ševčík, S. 31; Klammersetzung in Zeile 8 auf S. 32; Hochstellung von „+“ in Gl. (8.1); „Würster