

Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie. Herausgegeben von E. Bartholomé, E. Biekert, H. Hellmann, H. Ley †, W. M. Weigert † und E. Weise. **Band 5: Analysen- und Meßverfahren.** Bandherausgeber: H. Kelker. Verlag Chemie, Weinheim 1980. 4. Aufl., XVI, 1010 S., geb. DM 670.00.

Der vorliegende allgemeine Band der Ullmann-Encyklopädie¹⁾ über Analysen- und Meßverfahren ist besonders umfangreich: Während die Seitenzahl der übrigen Ullmann-Bände im Durchschnitt etwas über 700 beträgt, besteht er einschließlich der beiden Sachregister (deutsch und englisch) aus mehr als 1000 Seiten. Auch bei diesem Umfang hatte der Herausgeber des Bandes Mühe, die zahlreichen für Problemstellungen der Technischen Chemie relevanten Analysen- und Meßverfahren unterzubringen. Daß ihm das in ausgezeichneter Weise gelungen ist, sei schon hier festgestellt.

Die betriebliche Meßtechnik einschließlich der Prozeßanalysentechnik, also der eine Teil des üblicherweise als Meß- und Regeltechnik bezeichneten Gebietes, macht nur knapp 150 Seiten aus. (Das Teilgebiet Regelungstechnik wurde in Band 4 behandelt.) Der vorliegende Band ist also überwiegend der eigentlichen Analytik gewidmet. Außer den vielen analytischen Methoden, die im wesentlichen als instrumentelle Analytik zu bezeichnen sind, werden einige allgemeine und grundlegende Fragen und Methoden behandelt. Zu diesem Teil gehört vor allem das einleitende Kapitel zum Thema „Aufgaben und Methodik analytischer Verfahren“ (25 S.), in dem auch auf die chemischen Analysenverfahren (z. B. aus der organischen Chemie: Elementaranalyse, Analytik von funktionellen Gruppen) eingegangen wird. Dabei wird besonders betont, daß diese chemischen Analysenmethoden trotz des heute erreichten sehr hohen Entwicklungsstandes der physikalischen Methoden nach wie vor von großer Wichtigkeit und in vielen Fällen unersetzlich sind. Gegenstand der weiteren allgemeinen Kapitel sind: Aufschlußmethoden (27 S.), Waagen und Wägung im Laboratorium (8 S.), Auswertung von Meßdaten (9 S.), Computer in der Analytik (24 S.). An Methoden der instrumentellen Analytik werden behandelt: Destillation (16 S.), chromatographische Methoden (142 S.; im einzelnen: Grundlagen, Gas-Chromatographie, Dünnenschicht-Chromatographie, Elektrophorese), Strukturanalyse durch Beugung an Kristallen (34 S.), spektroskopische Methoden (249 S.; im einzelnen: Spektroskopie im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich, Infrarot- und Ramanspektrometrie, Mikrowellen-Gasspektroskopie, NMR- und ESR-Spektroskopie, Atomabsorptionsspektroskopie, Emissionsspektroskopie, Röntgenspektralanalyse), Untersuchung von Oberflächen (58 S.), Massenspektrometrie (28 S.), Elektronenmikroskopie (19 S.), Polarimetrie (16 S.), Refraktometrie (10 S.), elektrochemische Analysenverfahren (34 S.), Aktivierungsanalyse (23 S.), Radionuklide in der analytischen Chemie (8 S.), Partikelmeßtechnik (29 S.), Rheometrie (23 S.), thermisch-kalorische Meßverfahren (18 S.). Nach der schon erwähnten Betriebsmeßtechnik und Prozeßanalytik stehen am Ende des Bandes die Kapitel über zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (25 S.) und sicherheitstechnische Kennwerte (12 S.). Angesichts der Breite des in dem Bande zu behandelnden Stoffs ließ sich naturgemäß eine gewisse Willkür bei der Zuordnung spezieller Techniken nicht vermeiden. So werden im Kapitel „Untersuchung von Oberflächen“ nur die

spektroskopischen Methoden (im weitesten Sinne) behandelt; die Methoden zur Bestimmung der Größe der Oberfläche und der Porosität dagegen sind im Kapitel über Partikelmeßtechnik zu finden. Mit dem umfangreichen Sachregister (14 S.) kann man sich in solchen Fällen jedoch sehr schnell orientieren.

Als Autoren für die einzelnen Kapitel wurden, wie bei der Ullmann-Encyklopädie üblich, wiederum bewährte Fachleute aus der Praxis gewonnen. Ebenso entspricht die Ausstattung der inzwischen gewohnten Qualität. Es bleibt noch zu sagen, daß es ganz sicher ein deutliches Understatement ist, wenn der Herausgeber sein Ziel als die Schaffung einer Orientierungshilfe bezeichnet. Der Referent ist vielmehr der Meinung, daß mit dem vorliegenden Band ein Standardwerk geschaffen wurde, das über seinen engeren Rahmen innerhalb der Encyklopädie der technischen Chemie hinaus für jeden Chemiker, der zur Lösung von Problemen auf Methoden der instrumentellen Analytik zurückgreifen muß, unentbehrlich sein wird.

Ulfert Onken [NB 561]

Gas-Phase Reactions. Von V. N. Kondratiev und E. E. Nikitin. Springer-Verlag, Berlin 1980. XIV, 241 S., geb. DM 118.00.

V. N. Kondratiev, vor kurzem verstorben, und E. E. Nikitin sind sowohl Forscher, die grundlegende experimentelle und theoretische Beiträge zur Kenntnis von Reaktionen in der Gasphase geleistet haben, als auch jeweils Autoren umfangreicher Bücher zu diesem Thema (V. N. Kondratiev: Chemical Kinetics of Gas Reactions, 1964; E. E. Nikitin: Theory of Elementary Atomic and Molecular Processes in Gases, 1974). Die jetzt vorliegende gemeinsame Monographie ist keine Kurz- oder Zusammenfassung der früheren Bücher – wenngleich gewisse formale Ähnlichkeiten und liebgewordene Beispiele natürlich vorhanden sind –, sondern ein eigenständiger Überblick zum Thema Gasreaktionen.

In zwei einführenden Kapiteln werden Reaktionsordnung, Zeitgesetze für zusammengesetzte Reaktionen, Nachweis von Zwischenprodukten wie Atomen und Radikalen, deren Reaktionen und makroskopische Beschreibung kurz zusammengestellt. Die Theorie von Elementarprozessen, Kapitel 3, liefert dann die mikroskopische Formulierung von Stoßquerschnitt/Geschwindigkeitskonstante, die Dynamik bei adiabatischen und diabatischen Übergängen, mehrere repräsentative Beispiele für Energiehyperflächen und eine Kurzfassung der Theorie des Übergangszustandes. In Kapitel 4 wird ein zentrales Thema der theoretischen Reaktionskinetik – Energieübertragung in Stößen – auf 30 Seiten eingehend (gemessen am Gesamtumfang des Buches) behandelt. Für die Translation (T), Rotation (R) und Schwingung (V) werden jeweils die TR-, RT-, VT-, VR-, VRT-Prozesse besprochen sowie die inter- und intramolekularen VV-Prozesse und die Energieübertragung bei elektronisch angeregten Teilchen. Die Beschreibung von unimolekularen Reaktionen in Theorie und Experiment folgt in Kapitel 5; sie sei durch die Schlüsselwörter starke/schwache Stöße, Hochdruck-/Niederdruckbereich, Aktivierungsenergie angedeutet. Logisch schließt sich in Kapitel 6 die Behandlung von Rekombinationsreaktionen an, wobei sowohl Strahlungs- als auch Stoßstabilisierung angesprochen werden. Kapitel 7 gibt einen Überblick über bimolekulare Austauschreaktionen und die dabei auftretenden Energieverhältnisse. In

[*] Vgl. *Angew. Chem.* 93 (1981) 1124.

Kapitel 8 werden die Grundlagen von photochemischen Reaktionen (Anregung, Fluoreszenz, sensibilisierte Photolyse) und in Kapitel 9 Reaktionen in elektrischen Entladungen mit den Beispielen der Bildung von C_2H_2 , NH_3 und O_3 besprochen. Kapitel 10, verfaßt von *V. L. Talroze*, führt kompetent in das Gebiet Strahlenchemie ein mit den Schwerpunkten negative Ionen, Ionen-Molekül- und Ionen-Rekombinations-Reaktionen und Radiolyse von Kohlenwasserstoffen, $N_2 + O_2$, NH_3 . Das Thema Kettenreaktionen wird in Kapitel 11 im guten Stil der russischen Schule (*Semenov*) mit den Aspekten homogener/heterogener Kettenstart, Kettenverzweigung, Induktionszeit, Einfluß von Strahlung und den Beispielen Kohlenwasserstoff + O_2 , $H_2 + O_2$ und $H_2 +$ Halogene dargestellt. Eine Diskussion von Verbrennungsprozessen (Selbstzündung, Flammen und Flammengeschwindigkeit, Detonation) bildet in Kapitel 12 den Abschluß des Buches.

Die Darstellung des weitgespannten Themenkreises „Gasphasenreaktionen“ auf 225 Textseiten bedingt, daß Ableitungen, wo sie gegeben werden, nur skizziert werden konnten; sonst angeführte Formeln werden interpretiert. Es ist kein ausgesprochenes Lehrbuch für Studenten, sondern eine kompakte, gut lesbare und ansprechende Darstellung des großen Gebietes unter besonderer Berücksichtigung der Elementarprozesse. Damit könnte es sich einen guten Platz bei der Konkurrenz der vielen Bücher zur Gaskinetik sichern. Insgesamt ist es ein schönes Buch, hervorragend ausgestattet für einen hohen Preis.

K. Hoyermann [NB 536]

Photoacoustics and Photoacoustic Spectroscopy. Von *A. Rösenzweig*. Wiley and Sons, Chichester 1980; XII, 309 S., 139 Abb., geb. £ 19.00.

Der photoakustische Effekt (*Bell* 1880), der bis 1973 wenig beachtet wurde, bildet die Grundlage einer neuen spektroskopischen Methode, der photoakustischen Spektroskopie (PAS), einer Kombination von optischer Spektroskopie und Ultramikro-Kalorimetrie. Ihr Prinzip besteht darin, daß Photonen beim Eindringen in Materie im Falle ihrer Absorption kalorische Energie freisetzen. Diese Energie erzeugt Druckschwankungen in der die Probe umgebenden Atmosphäre, die mit einem empfindlichen Mikrofon registriert werden. Nicht absorbierte oder gestreute Photonen sind photoakustisch inaktiv. Bei optisch dichten Proben (z. B. Pulvern, amorphen Feststoffen, Gelen und Kolloiden) erhält man im Gegensatz zur herkömmlichen optischen Absorptionsspektrometrie spezifische Signale von stofflichen Komponenten, aber auch Hinweise auf thermische und elastische Eigenschaften von gasförmigen, flüssigen oder festen anorganischen und organischen Substanzen. Die Photoakustik eignet sich u. a. auch zur Dickenmessung dünner Schichten und Filme.

Der Autor, der jetzt die erste Monographie über dieses noch junge Gebiet vorlegt, wahr bahnbrechend an dessen Entwicklung in den Bell Laboratories, Murray Hill, New Jersey, beteiligt, so daß diese Einführung in Theorie und Praxis der neuen Entwicklung auf diesem Zweig der Spektroskopie aus keiner berufeneren Feder stammen könnte.

Nach einer kurzen geschichtlichen Darstellung des photoakustischen Effektes und der PAS (8 S.) werden in elf Kapiteln die PAS für Gase, Festkörper und Flüssigkeiten jeweils theoretisch und experimentell abgehandelt (121 S.). Es folgen Abschnitte über spektroskopische Untersuchungen an Festproben und Flüssigkeiten (28 S.) sowie an anderen Matrices (26 S.), die Anwendung der PAS zur Untersuchung von katalytischen und chemischen Reaktionen (7 S.), zur Untersuchung von Oberflächen (9 S.) und in der

Biologie (11 S.) und Medizin (32 S.). In den letzten Kapiteln wird über weitere spezielle Techniken und Anwendungen berichtet.

Alles in allem informiert das Buch in umfassender, übersichtlicher und gut verständlicher Form über den Stand der PAS und ihre vielseitige Anwendung bis 1979.

Wie es bei Wegbereitern einer neuen Methode häufig zu beobachten ist, wurde die Methode sehr euphorisch bewertet. Über die sich bereits in der praktischen Anwendung deutlich abzeichnenden Grenzen, wie vor allem geringe Signalauflösung, Störungen durch Selbstsättigung und beträchtliche Schwierigkeiten bei der Quantifizierung der Methode, äußert sich der Autor nur sehr zurückhaltend. Der Rezensent möchte deshalb vor einer Überbewertung der derzeitigen Anwendung von PAS für Problemlösungen in der angewandten Analytik warnen, wenn die zu untersuchenden Substanzen nicht mehr nur den Charakter von einfachen Modellproben haben, wie sie zur Zeit noch ausschließlich zum Beleg der Leistungsfähigkeit der Methode dienen. Über den zukünftigen Stellenwert der PAS läßt sich aus der Sicht des Rezensenten beim derzeitigen Entwicklungsstand erst sehr wenig aussagen. – Diese kritischen Bemerkungen sollen jedoch keinesfalls den Wert dieses in ein sicher noch Entwicklungsfähiges Gebiet einführenden Buches schmälern, das von einem über die Analytische Chemie weit hinausreichenden Interessentenkreis sicher dankbar aufgenommen wird.

Günther Tölg [NB 537]

Neuerscheinungen

Die im folgenden angezeigten Bücher sind der Redaktion zugesandt worden. Nur für einen Teil dieser Werke können Rezensionen erscheinen, da die Seitenzahl, die für den Abdruck von Buchbesprechungen zur Verfügung steht, begrenzt ist. Alle aufgeführten Werke können über die Buchhandlung Chemie, Boschstraße 12, D-6940 Weinheim, bezogen werden.

Im Schatten der Sensation – Leben und Wirken von Fritz Straßmann. Dargestellt von *F. Krafft* nach Dokumenten und Aufzeichnungen. Verlag Chemie, Weinheim 1981. XVII, 541 S., geb. DM 150.00. – ISBN 3-527-25818-3

Reactivity of Metal-Metal Bonds. ACS Symposium Series No. 155. Herausgegeben von *M. H. Chisholm*. American Chemical Society, Washington 1981. 327 S., geb. \$ 39.00. – ISBN 0-8412-0624-4

Handbook of Automated Analysis. Continuous Flow Techniques. Von *W. A. Coakley*. Marcel Dekker, Basel 1981. XII, 144 S., Loseblattwerk SFr. 55.00. – ISBN 0-8247-1392-3

Dielectric Properties of Binary Solutions. A Data Handbook. Von *Y. Y. Akhadov*. Pergamon Press, New York 1981. 475 S., geb. \$ 112.50. – ISBN 0-08-023600-6

Analytical Chemistry of Polycyclic Aromatic Compounds. Von *M. L. Lee, M. V. Novotny* und *K. D. Bartle*. Academic Press, New York 1981. XI, 462 S., geb. \$ 60.00. – ISBN 0-12-440840-0

A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry. Von *P. Sykes*. Longman, London 1981. 5. Aufl. 397 S., geb. £ 6.95. – ISBN 0-582-44121-8