

Es wäre wünschenswert gewesen, die Relevanz dieser Unterscheidungen für die Praxis durch mehr Beispiele zu untermauern.

Während die Grundlagen der Metallauflösung recht detailliert behandelt werden, wird leider auf die Abhängigkeit ihrer Kinetik von der Mikrostruktur der Metalloberfläche nicht eingegangen – und dies, obwohl gerade in jüngerer Zeit gezeigt wurde, daß die inhomogene Natur realer Oberflächen (Durchstoßpunkte von Versetzungen, Korngrenzen, Halbkristallagen etc.) einen entscheidenden Einfluß auf die Kinetik der Metallauflösung hat. Die in der Elektrochemie wichtigen Untersuchungsmethoden der rotierenden Scheiben- oder Scheiben-Ring-Elektrode werden umfassend beschrieben, die verschiedenen Mechanismen der Eisenauflösung dagegen, verglichen mit ihrer Bedeutung, relativ kurz abgehandelt, obwohl es gerade zu diesem Thema sehr viele ausführliche Arbeiten gibt.

Die Kapitel über die Passivität der Metalle und ihre transpassive Auflösung sind gut und verständlich geschrieben. Von Interesse wäre weiter gewesen, etwas ausführlicher auf die Auswirkung einzugehen, die der Aufbau der Passivschicht auf die Kinetik ihrer Auflösung hat. Die Verknüpfung der Transpassivität der Metalle mit dem Auftreten von Lochfraß (Seite 173) ist problematisch, da beide Mechanismen im Grunde nichts miteinander zu tun haben. Besser wäre es, wenn ein eigenes Kapitel über die Kinetik der Lochfraßkorrosion eingefügt würde.

Im letzten Kapitel geht es um die Anwendung der Kinetik auf die Korrosion, die durch Abbildungen gut erläutert wird. Auch hier kommt es zu einer Reihe von Fallunterscheidungen, die z. B. den Einfluß des Oxidationsmittels oder von Diffusionsvorgängen auf die Berechnung des Korrosionsstroms oder des freien Korrosionspotentials zeigen. Sehr schön hat der Autor den Wert des Polarisationswiderstandes für die Bestimmung von Korrosionsgeschwindigkeiten dargestellt und auch beschrieben, welche Fehler sich ergeben, wenn die anodische oder kathodische Teilreaktion nicht mehr rein durchtrittskontrolliert ist. Die Diskussion möglicher Formen des Korrosionsschutzes ist etwas knapp ausgefallen; sie sollte aber auch nicht Aufgabe dieses Buches sein.

Zusammenfassend kann man sagen, daß das vorliegende Buch alle wichtigen Gesichtspunkte der Elektrodenkinetik bei der Auflösung reiner, unverformter Metalle ausführlich diskutiert. Leser mit Vorkenntnissen auf dem Gebiet der Korrosion erhalten hier eine sehr brauchbare Einführung in die Kinetik der Metallauflösung, die in klassischen Büchern nicht so ausführlich dargestellt ist.

Ralf Feser [NB 949]

Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf

#### **Organometallic Chemistry. An Overview.** Von J. S. Thayer.

VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York 1988. XII, 170 S., geb. DM 68.00. – ISBN 3-527-26196-6/0-89573-121-5

Dieses Buch wendet sich an Leser, die bereits über gute chemische Grundkenntnisse verfügen und sich in die Chemie der Organometallverbindungen einarbeiten möchten.

Da die Klassifizierung der Organometallverbindungen weder einheitlich noch konsequent ist, muß jeder, der über Organometallchemie schreiben möchte, erst definieren, was er unter Organometallverbindungen versteht. *Thayer* hat sich für folgende Definition entschieden: Der „metallische Teil“ einer Organometallverbindung kann jedes Element enthalten, dessen Elektronegativität kleiner als die des Kohlenstoffs ist. Diese Definition beinhaltet daher

auch Elemente (B, Si, Ge, P, As, Te), die oft als Halbmetalle bezeichnet werden.

Nach einer kurzen Einführung in das Konzept der Organometallchemie, ihre Nomenklatur und ihre historische Entwicklung wird die in diesem Buch verwendete Einteilung der Verbindungen vorgestellt: die Art der chemischen Bindung zwischen Metall und Kohlenstoff. Dabei wird unterschieden zwischen ionischer Bindung (mit einem Metall-Kation und einem Carbanion), Elektronenmangelbindung (wenn sich zwei Metallatome das Elektronenpaar eines Kohlenstoffatoms teilen), kovalenter und synergetischer Bindung (Wechselwirkung der  $\pi$ -Elektronen eines Olefins – oder des freien Elektronenpaares eines zweibindigen Kohlenstoffatoms – mit leeren Orbitalen der Metallatome). Kapitel 2 (11 Seiten) beschreibt grundlegende Methoden zur Synthese von Organometallverbindungen, ausgehend sowohl von elementaren Metallen als auch von Metallverbindungen. Die Kapitel 3 (8 Seiten) und 4 (8 Seiten) behandeln die ionische bzw. die Elektronenmangelbindung zwischen Kohlenstoff und Metall. Die kovalente  $\sigma$ -Bindung wird in den Kapiteln 5–7 (41 Seiten) besprochen, wobei die Organometallverbindungen nach ihrer „metallischen“ Komponente unterteilt sind in solche mit reaktiven Metallen (z. B. Zn, Cd, Ga, die meisten Übergangsmetalle, viele Verbindungen von Be, Mg, Al), mit Schwermetallen (Metalle der beiden untersten Perioden des Periodensystems der Elemente mit relativ hoher Elektronegativität wie Hg, Ir, Tl, Sn, Pb, Sb, Bi, Pt und Au) und mit Halbmetallen (B, Si, Ge, P, As, Se, Te sowie Br und I in hohen Oxidationsstufen). Alle diese Kapitel sind übersichtlich gegliedert und vermitteln dem Leser einen guten Überblick über die wesentlichen Aspekte der Organometallchemie. In den Zitaten wird sowohl auf spezielle Literatur (bis 1985) als auch auf Lehrbücher und Übersichten verwiesen.

In den Kapiteln 8–10 (29 Seiten) werden synergetische Metall-Kohlenstoff-Bindungen an einkernigen Verbindungen des zweibindigen Kohlenstoffs, einkernigen Komplexen mit ungesättigten Kohlenwasserstoffen als Liganden und mehrkernigen Verbindungen diskutiert. Auch diese Kapitel sind übersichtlich aufgebaut; allerdings hätten in Kapitel 10 einige zusätzliche Veröffentlichungen zitiert werden müssen. Um die Bedeutung mehrkerniger Komplexe in Katalyse und Oberflächenchemie zu illustrieren, hätten sich beispielsweise die klassischen Übersichten von *Muetterties* und *Krause* (*Angew. Chem.* 95 (1983) 135; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 22 (1983) 135) oder *Muetterties*, *Rhodin* et al. (*Chem. Rev.* 79 (1979) 91) mehr angeboten als eine Serie von neun Verweisen auf *Maught* in *Science* von 1983. Die Kapitel 12–14 (32 Seiten) erläutern die Bedeutung der Organometallverbindungen in der Biologie, insbesondere medizinische und biochemische Anwendungen, Aspekte der Toxizität bei Tier und Mensch sowie Vorkommen und Umwandlungen in der Natur. Diese Kapitel sind vor allem deshalb zu begrüßen, weil sie dem Leser ein Gefühl für die Breite des Gebietes der Organometallchemie vermitteln. Man erinnere sich beispielsweise daran, daß 1961 die Co–C-Bindung des Vitamin B<sub>12</sub>-Coenzyms entdeckt und damit erstmals eine Organometallverbindung als Produkt des biologischen Stoffwechsels nachgewiesen wurde, oder auch an die ersten Berichte 1968 über Mikroorganismen, die aus anorganischen Quecksilberverbindungen Methylquecksilberverbindungen herstellen. Kapitel 14 (5 Seiten) dient als Nachwort, das auf ausgewählte Themen und Veröffentlichungen hinweist, die während der Fertigstellung der übrigen Kapitel neu aufgetreten bzw. erschienen sind. Hier werden vor allem Synthesemöglichkeiten, Verbindungen mit Metall-Metall-Mehrfachbindungen

und natürlich vorkommende Organometallverbindungen mit Hinweisen auf die Literatur bis 1986 angesprochen. Ein Sachregister (6 Seiten), ein Autorenregister (6 Seiten) und ein Verbindungsverzeichnis (10 Seiten) – alle sehr nützlich – schließen das Buch ab.

Trotz einiger Unterlassungssünden (die Pionierarbeiten von *R. S. Nyholm* und *J. Lewis* über Carbonylkomplexe und Komplexe mit Metall-Metall-Bindungen hätten zitiert werden müssen) und einiger ungeschickter Zeichnungen (beispielsweise sind die Abbildungen 6.1 und 9.2 mit falscher Perspektive gezeichnet, in Abbildung 10.1 wurde ein ungesättigter Ring versehentlich als gesättigt dargestellt, und in Abbildung 10.3 ist die Darstellung der Carbonylliganden inkonsistent) ist das Buch sehr gut geschrieben. Mit Themen wie der Chemie der Organohalbmetallverbindungen, industriellen und biologischen Anwendungen spricht der Autor einen großen Leserkreis an. Das Buch ist daher eine nützliche Ergänzung der zahlreichen, bereits erschienenen Monographien über die Organometallchemie. Es wird sicherlich dem Anfänger den Einstieg in die Organometallchemie erleichtern und sein Interesse an weiterführenden Studien wecken, nicht zuletzt durch die knappe, übersichtliche Darstellung (170 Seiten). Detailliertere Informationen für Studenten in höheren Semestern und für Forscher finden sich beispielsweise in *Organotransition Metal Chemistry* (A. Yamamoto, Wiley, New York 1986) oder *Organometallchemie* (C. Elschenbroich, A. Salzer, Teubner, Stuttgart 1986).

Schließlich möchte ich dem Verlag ein Kompliment machen für die hohe Qualität des Buches bei einem für eine gebundene Ausgabe akzeptablen Preis von DM 0.40 pro Seite.

*Pierre Braunstein* [NB 927]

Laboratoire de Chimie de Coordination  
Université Louis Pasteur, Strasbourg (Frankreich)

**Thermische Trennverfahren. Grundlagen, Auslegung, Apparate.** Von *K. Sattler*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988. XV, 549 S., geb. DM 285.00. – ISBN 3-527-26727-1

Bei chemischen Produktionsprozessen haben die thermischen Trennverfahren zur Zerlegung von Stoffgemischen ein besonderes Gewicht, weil sie für die Produktqualität maßgebend sind und einen hohen Anteil der Gesamtproduzeßkosten ausmachen. *K. Sattler* gibt eine umfassende Darstellung dieser Trennoperationen.

Das Buch beginnt mit einer Einführung in die verfahrensübergreifenden Grundlagen und stellt dann in sechs Kapiteln die einzelnen Grundverfahren vor. Den Abschluß bildet eine vor allem für den Praktiker sehr nützliche Zusammenfassung über Organisationen und Druckwerke, mit deren Hilfe die für die Auslegung von Trennanlagen notwendigen Stoffdaten zu beschaffen sind.

Nach einer kurzen Übersicht zur Einteilung der Trennverfahren nach der Beschaffenheit der zu trennenden Phasen werden im Grundlagenteil die Gesetzmäßigkeiten behandelt, die allen thermischen Trennmethoden gemeinsam sind. Besonders ausführlich werden die Phasengleichgewichte erörtert, wobei auch Mehrkomponentengemische und reale Systeme diskutiert und Ansätze zu ihrer Berechnung angegeben werden. Die Grundzüge des Stofftransports, des Stoffübergangs und des Stoffdurchgangs auf der Basis der Zweifilmtheorie werden prägnant dargestellt. Die Analogie zwischen Stoff- und Wärmetransport wird sehr einprägsam mit den jeweils relevanten Kennzahlen erläutert. In die Behandlung einbezogen sind auch die Pha-

senführung, das Konzept der Trennstufen, die Kolonnenberechnung für Mehrkomponentensysteme mit Hilfe von Näherungsmethoden und auf der Basis von Kolonnenmodellen sowie die Kinetik der Stoffübertragung bei ständigem Kontakt der Gegenstromphasen in Füllkörperäulen.

In den folgenden Kapiteln, die den einzelnen Trennverfahren gewidmet sind, stehen Aufbau und Auslegung der Trennapparate im Vordergrund. Ausgehend von den Grundlagen werden verfahrensspezifisch Methoden zur Festlegung der Anlagenabmessungen weiterentwickelt und angewendet. Stichwortartig seien genannt: das Stufen- und das auf der Zweifilmtheorie beruhende HTU- und NTU-Konzept unter Einbeziehung von Korrelationsansätzen zur Berechnung der partiellen Stoffübergangszahlen sowie das Zellen- und das Dispersionsmodell. Aufbau und Wirkungsweise der einzelnen Trennapparate, aber auch die Vorgehensweise bei ihrer Auswahl werden übersichtlich in tabellarischer Form am Ende der Einzelkapitel dargeboten. Im einzelnen wird eingegangen auf die verschiedenen Arten der Destillation und auf zahlreiche Varianten der Rektifikation, wobei auch Maßnahmen zur Energieeinsparung zu Wort kommen:

- auf die Adsorption ohne und mit chemischer Reaktion in der flüssigen Phase einschließlich der Regeneration des Lösungsmittels,
- auf die Adsorption mit dem Schwerpunkt Adsorptionskinetik, wobei die Diffusion im Poresystem als geschwindigkeitsbestimmender Schritt angesehen wird,
- auf die Trocknung mit den verschiedenen Methoden ihrer Durchführung (Konvektions-, Kontakt-, Strahlungs-, Hochfrequenz- und Gefrieretrocknung) unter Heraushebung der Konvektionstrocknung,
- auf die Extraktion, bei der das Gegenstrom-Flüssig-Flüssig-Verfahren im Mittelpunkt steht, während die Fest-Flüssig- und die Hochdruckextraktion eher am Rande besprochen werden, und schließlich
- auf die Kristallisation aus Lösungen, aus der Schmelze und aus der Dampfphase.

Auswahl und Darstellung des Stoffes und mehr noch die methodische Gestaltung des Bandes heben den Lehrbuchcharakter hervor, wenn auch auf Übungsaufgaben oder Kontrollfragen zur Wissensprüfung aus Gründen der Umfangsbeschränkung bedauerlicherweise verzichtet wurde. Die vereinfachten Verfahrens-, Apparate- und Ablaufschemata sind übersichtlich und instruktiv und vermitteln dem Leser die wesentlichen Prinzipien. Besonders erfreulich ist, daß die charakteristischen Eigenschaften der im Text vorgestellten Systeme und der sie kennzeichnenden Mechanismen und Berechnungsansätze sowie die Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Auslegung noch einmal Punkt für Punkt in tabellarischer Zusammenfassung herausgehoben werden. Dadurch wird dem Leser ein Leitfaden an die Hand gegeben, der die Stoffverarbeitung erleichtert. Wie bei Lehrbüchern üblich, ist jedem Kapitel ein weiterführendes, umfangreiches Literaturverzeichnis zugeordnet mit Hinweisen im Text.

Alles in allem ein gelungenes Buch mit einer aufwendigen Ausstattung, aber leider auch mit einem entsprechend hohen Preis. Für die Studierenden der Verfahrenstechnik und des Chemieingenieurwesens, an die sich das Buch hauptsächlich wendet, ist es wohl meistens zu teuer. Bibliotheken und Seminare sollten es aber in ihren Beständen nehmen; unter den Ingenieuren und Chemikern in Industrie und Hochschulen wird es vor allem wegen der Praxisbezogenheit Freunde finden.

*Günther Prauser* [NB 955]  
Institut für Technische Chemie  
der Technischen Universität München, Garching