

gen ist aus Kapitel 19 ersichtlich. Die wie in einem Handbuch aneinandergereihten Verbindungen und Synthesewege werden bei Syntheseplanungen nützliche Hinweise geben. Einige Abschnitte, z. B. über die Synthese von [7-<sup>14</sup>C]-Geraniol und [7 $\alpha$ -<sup>14</sup>C]-Methoxycephalosporin, erscheinen jedoch überflüssig. Darüber hinaus ist die sehr ausführliche theoretische Betrachtung über Tracermethoden fehl am Platze. Im übrigen enthält Kapitel 19 manche Überlappungen mit Kapitel 22 über „Biochemie von Chinonen“. Es bietet eine aktuelle und gelungene Zusammenstellung der Biosynthese von Chinonen, die nach Polyketiden, Shikimat-Abkömmlingen und reinen Isoprenoiden unterteilt ist und durch einen Abschnitt über Umwandlungen von Chinonen zu anderen Naturstoffen, zum Beispiel Aflatoxinen, ergänzt wird. Ein kurzer Abschnitt diskutiert neuere Ergebnisse zur Funktion von Vitamin K bei der Blutkoagulation.

Einzelne Substanzklassen werden unter präparativen, mechanistischen oder theoretischen Aspekten in insgesamt elf Kapiteln besprochen. Kapitel 9 faßt die Chemie *o*-chinoider Verbindungen stellenweise etwas weitschweifig zusammen. Kapitel 10 enthält eine vorwiegend theoretische Abhandlung über *m*-Chinone und verwandte Nicht-Kekulé-Strukturen. Herstellung und Reaktionen von Chinon-bis- und -monoketalen sind anhand von zahlreichen Beispielen und Tabellen übersichtlich in Kapitel 15 zu finden, während Kapitel 16 über Chinhydrone und Semichinone, einschließlich deren Metallkomplexen, teilweise mit Kapitel 14 überlappt. Auch hier finden sich wieder Tabellen über Redoxpotentiale,  $pK_a$ -Werte, UV-Spektren sowie einige biologisch relevante Semichinone. Herstellungen und Reaktionen von heterocyclischen Chinonen sind unter Berücksichtigung metallorganischer Reagentien in Kapitel 17 ausführlich beschrieben; hier kommt es wiederum zu manchen Überschneidungen mit anderen Kapiteln (z. B. Mitomycin-Synthesen in Kapitel 8). Es folgt Kapitel 18 über die Polymerisation von Chinonen, wobei fast ausschließlich substituierte *p*-Chinodimethane berücksichtigt sind. Daten zur Reaktionskinetik werden detailliert referiert. Kapitel 20 befaßt sich speziell mit der Festkörper-Photochemie von Tetrahydronaphthochinonen. Die für die Farbstoffindustrie wichtigen Chinonimine sind im Anschluß daran in Kapitel 21 zu finden. Über Azulenchinone informiert das vorwiegend theoretisch gehaltene Kapitel 24; polycyclische Chinone einschließlich Annulenen sind in Kapitel 25 abgehandelt. Die nicht-benzoiden Systeme findet man in Kapitel 26, wobei Überlappungen mit Kapitel 25 offenbar unvermeidlich sind.

Insgesamt wird eine beeindruckende Sammlung von Artikeln über nahezu alle Teilaspekte der Chemie chinoider Verbindungen angeboten, die unter Berücksichtigung von über 4500 Literaturstellen eine breit gefächerte Übersicht über die Entwicklung der letzten 15 Jahre bietet. Entsprechend der Intention der Herausgeber wird die vor 1974 erschienene Literatur nur sparsam zitiert. Vermissen wird man vielleicht eine Übersicht über Chinonmethide, auf die jedoch an mehreren Stellen eingegangen wird. Biochemisch relevante Reaktionen chinoider Verbindungen werden an mehreren Stellen erwähnt, jedoch nicht eingehender behandelt; z. B. fehlt eine neuere Zusammenfassung über chinoide Biopolymere oder über chemische Modifikationen von anderen Biopolymeren durch Chinone.

Bei der Lektüre fällt eine beträchtliche Heterogenität des Stils und Informationsgehaltes der einzelnen Kapitel auf. Sehr spezielle Abhandlungen wechseln mit umfassenden Übersichten ab. Durch Straffung des Textes in einigen Kapiteln ließen sich inhaltliche Überlappungen vielleicht reduzieren. Weitere Wünsche an die Herausgeber: Abkürzungsverzeichnisse sind nur einigen Kapiteln vorangestellt; besser wäre eine vollständige Liste aller Abkürzungen zu Beginn

eines jeden Teilbandes. Das Sachregister am Schluß des Werkes läßt zu wünschen übrig; so wird z. B. unter „Daunorubicin“ nicht auf die wichtigen in Kapitel 14 referierten Daten (S. 893) verwiesen. Die inhaltliche Gliederung des Gesamtwerkes sollte konsequenter nach thematischen Gesichtspunkten erfolgen. So könnte mancher, der jetzt auf die Anschaffung beider Bände aus pekuniären Gründen verzichten muß, seine Handbibliothek wenigstens um den seinen Hauptinteressen entsprechenden Teilband erweitern.

Drucktechnisch ist das Werk sorgfältig ausgeführt. Die Texte sind bis auf sehr wenige Ausnahmen fehlerfrei (z. B. S. 493: photolysis statt photolyses; S. 495: ZZ- und EE-2,4-hexadienes statt *c,c*- bzw. *t,t*-; S. 1301: 2S-isocaproyl... statt 2S-isocaproyl...). Auch bei den Formeln findet man nur selten Mängel (z. B. S. 590, Gl. 168: bei der oxidativen Desaminierung des 2-Aminozuckers entsteht ein 2-Ketozucker, der dann zum abgebildeten 2-Desoxyzucker reduziert wird; S. 652, Gl. 359: die Formel des Butadiens wurde aus der fehlerhaften Originalpublikation übernommen; S. 681, Gl. 462: die Formel des Homophthalimids stimmt nicht). Das auf S. 1058 zur Erklärung der cytotoxischen Wirkung von Mitomycin abgebildete Reaktionsschema ist aufgrund neuerer Veröffentlichungen revisionsbedürftig. Insgesamt schmälern aber diese geringen Mängel keineswegs den Nutzen des bedeutenden Werkes. Der Chinon-„Patai“ gehört in jede Instituts- und Bereichsbibliothek. Leider sind die Bücher jedoch so teuer, daß viele Interessenten – das sind Physikochemiker, Organiker, Naturstoffchemiker und Pharmazeuten, aber auch Metallorganiker und Biochemiker – die Ausgabe für die eigene Handbibliothek scheuen werden.

Martin G. Peter [NB 944]

Institut für Organische Chemie und  
Biochemie der Universität Bonn

**Adsorption aus der Gasphase. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und technische Verfahren.** Von W. Kast. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988. XV, 279 S., geb. DM 220.00. – ISBN 3-527-26719-0.

Adsorptionsverfahren zur Abtrennung oder Anreicherung bestimmter Komponenten aus Gasgemischen arbeiten meistens energetisch günstiger als andere thermische Trennverfahren. Ihre industrielle Entwicklung setzte jedoch vergleichsweise spät, nach dem ersten Weltkrieg, ein, und ihre Grundlagen und Anwendungen sind bis heute noch nicht so umfangreich erarbeitet wie etwa bei den Destillationsverfahren.

Das hier rezensierte Buch gibt einen sehr ausführlichen Einblick in den jetzt erreichten Erkenntnisstand über die Anlagerung von Gasbestandteilen und Dämpfen an feste Grenzflächen, die Möglichkeiten, die thermodynamischen Gleichgewichte und die Wärme- und Stofftransportvorgänge in Gleichungen zu erfassen und damit Modellbetrachtungen zugänglich zu machen, und das Spektrum der technischen Anwendungen.

Nach einer kurzen Einführung, in der neben der historischen Entwicklung bereits die wichtigsten Begriffe, vor allem der des Sorptionsgleichgewichts, eingeführt werden, sind in einem kurzen Kapitel die fünf wichtigsten Adsorbentien und ihre Eigenschaften zusammengestellt:

Aktivkohlen, als einzige heute technisch genutzte Adsorbentien mit hydrophoben Eigenschaften, haben zwei ausgeprägte Porendurchmesser-Bereiche, Transportporen im Bereich um  $10^5$  Å und Sorptionsporen im Bereich um 10 Å.

- Kieselgele, hauptsächlich zur Gastrocknung eingesetzt, gibt es mit unterschiedlichen Porenweiten. Die engporigen zeigen eine höhere Aufnahmefähigkeit bei geringen Wasserdampfgehalten, die weitporigen bei hohen Wasserdampfgehalten.
- Aktivtonerden, als Trocknungsmittel nicht so empfindlich gegen flüssiges Wasser wie die Kieselgele, werden zunehmend durch Molekularsiebe verdrängt.
- Zeolith-Molekularsiebe haben einen Kristallgitteraufbau mit definierten Hohlräumen, deren Weite bei der Herstellung chemisch beeinflusst werden kann. Dadurch werden selektiv Moleküle ganz bestimmter Größe bevorzugt aufgenommen.
- Kohlenstoff-Molekularsiebe haben ähnliche Eigenschaften wie Aktivkohlen, aber durch Vorbehandlung vor der Aktivierung im Mikroporenbereich einen erhöhten Anteil gleich großer Poren, der die Adsorption von Molekülen bestimmter Größen bevorzugt.

Den Schwerpunkt des Buches bilden die Kapitel über Sorptionsgleichgewichte und Transportvorgänge: Ausführliche theoretische und durch viele Gleichungen präzierte Darstellungen der Gleichgewichte zwischen Dämpfen und adsorbierten Phasen, die sich weitgehend wie Flüssigkeiten verhalten, aber auch einige ganz andere Eigenschaften aufweisen, wie z. B. Spreizdrücke und vom Sorptionsgrad abhängige Phasenumwandlungs-Enthalpien. Aus den einfacheren Verhältnissen bei isothermer Einstoff-Adsorption werden die vielfältigen Wechselbeziehungen bei Mehrstoff-Adsorption und Feldern mit örtlich und zeitlich unterschiedlichen Temperaturen entwickelt. Allerdings bleibt die Betrachtungsweise auch bei den nachfolgend ausgiebig behandelten Wärme- und Stofftransportvorgängen eindimensional oder, bei den Betrachtungen der Vorgänge am Einzelkorn, kugelsymmetrisch.

Im Kapitel über die Impuls-, Wärme- und Stoffaustauschvorgänge in durchströmten Schüttungen werden dann die Wandinflüsse auf die Adsorptionsprozesse dargestellt und in Gleichungen gefaßt. Zur Berechnung der Durchbruchkurven stationär durchströmter Adsorbens-Schüttungen werden die Differentialgleichungen für Wärme- und Stofftransport angegeben, die benötigt werden, um in Rechenprogrammen Adsorptionsvorgänge zeitabhängig nachzubilden und durch Änderung der Einflußgrößen in Modellrechnungen technische Verfahren zu optimieren.

Ein kurzes Kapitel befaßt sich mit den grundlegenden Vorgängen in bewegten Adsorbensbetten in Gegenstrom, Kreuzstrom und Wirbelschicht. Während sich im Gegenstrom-Wanderbett und in der Wirbelschicht stationär-eindimensionale Verhältnisse einstellen, entsteht im Kreuzstrom-Wanderbett ein ausgeprägt stationär-zweidimensionales Konzentrationsfeld. Dessen Berechnung kann allerdings formal auf die des zeit- und ortsabhängigen Konzentrationsfeldes eines eindimensionalen, durchströmten Festbettes zurückgeführt und so gelöst werden.

Die verschiedenen möglichen Regenerations-Verfahren werden in einem eigenen, kurzen Kapitel beschrieben. Das wichtigste bei der Regeneration, die Desorption, kann durch kaltes oder heißes Spülen mit einem Trägergas erfolgen, durch Druckerniedrigung und Spülen mit einem kleinen Gasstrom, durch Verdrängung des Adsorbats mit einer weiteren Komponente, bei Aktivkohlen meistens Wasserdampf, wobei gleichzeitig eine Erhitzung eintritt, oder durch Extraktion mit einem Lösungsmittel.

Das umfangreiche Schlußkapitel befaßt sich mit den technischen Ausführungen von Adsorptionsverfahren. Hier werden anhand von Fließbildern die unterschiedlichen Verfahren erläutert und in Tabellen vergleichende Übersichten über

die Verfahrensvarianten gegeben. Bei über 90 erfaßten Verfahren aus zum Teil so weit auseinanderliegenden Anwendungsbereichen wie Wasserstoff-Anreicherung im Druckwechsel an Molekularsieben und katalytische Schwefelwasserstoff-Zersetzung an Aktivkohlen bleibt für die einzelnen Verfahren verhältnismäßig wenig Raum. Deshalb sind in diesem Kapitel die Verweise auf Sekundärliteratur besonders reichhaltig.

Dieses in Breite und Tiefe hervorragende Buch schließt eine Lücke in der Reihe der Gesamtdarstellungen der thermischen Grundoperationen, deren Umfang erst nach der Lektüre des Buches bewußt wird. Niemand, der im deutschsprachigen Raum wissenschaftlich oder technisch an Adsorptionsverfahren arbeitet, wird künftig daran vorübergehen können, wenn auch einschränkend zugegeben werden muß: Eine technische Adsorptionsanlage läßt sich allein anhand dieses Buches nicht auslegen. Dazu fehlen Mitteilungen von Erfahrungen, wie z. B. minimale und maximale Strömungsgeschwindigkeiten, oder Lösungsvorschläge zu oft entscheidenden Begleitproblemen wie etwa Kältestau bei Druckwechsel-Gastrennungen oder die notwendigen Maßnahmen zur Brandverhütung und -bekämpfung bei Aktivkohle-Adsorptionsanlagen.

Götz-Gerald Börger [NB 962]  
Bayer AG, Leverkusen

**Introduction to Synchrotron Radiation.** Von G. Margaritondo. Oxford University Press, Oxford 1988. XI, 280 S., geb., £ 32.00.—ISBN 0-19-504524-6

Unter der wachsenden Zahl von Abhandlungen zur Synchrotronstrahlung nimmt das von Oxford University Press verlegte Buch von G. Margaritondo eine Sonderstellung ein: Ein einzelner Autor behandelt die Fülle der Anwendungen der Synchrotronstrahlung in Chemie, Physik, Biologie, Medizin und Technik in geschlossener Form. Durch zahlreiche Querverbindungen wird scheinbar Entferntes zusammenggeführt: Der Begriff des Phasenraums – um ein Beispiel zu nennen – zieht sich wie ein roter Faden durch die Beschreibung der Erzeugung der Synchrotronstrahlung in Elektronenspeicherringen, des Designs von Synchrotronstrahlführungen über Spiegel und Monochromatoren bis zur Wechselwirkung mit der zu untersuchenden Probe.

Von den 273 Seiten des Buches entfallen ein Drittel auf die Beschreibung von Synchrotronstrahlquellen und auf die Instrumente zur Nutzung der Synchrotronstrahlung. Die optischen Komponenten und Detektoren werden ebenso vorgestellt wie Wiggler und Undulatoren als Elemente moderner Speicherringe zur Erzeugung von Synchrotronstrahlung maßgeschneiderter Qualität. Selbstverständlich fehlt auch nicht der Ausblick auf die Speicherringe der dritten Generation, deren hervorragender Vertreter die Europäische Synchrotronstrahlanlage ESRF in Grenoble ist. Sehr nützlich sind auch die Hinweise auf die Arbeitsbedingungen in der Umgebung von Synchrotronstrahlquellen.

Im folgenden Drittel erscheinen die Anwendungen der Synchrotronstrahlung in der optischen Spektroskopie, Röntgenabsorptionsspektroskopie und Photoemissionspektroskopie bis hin zur spinpolarisierten Photoemission. Die Bedeutung dieser Verfahren für die Untersuchungen von Oberflächen wird ausführlich diskutiert.

Unter den Methoden der elastischen Röntgenstreuung hat die Röntgenkleinwinkelstreuung verhältnismäßig früh von der laserähnlichen Bündelung der Synchrotronstrahlung profitieren können. Ebenso die Topographie. Mit der Nut-