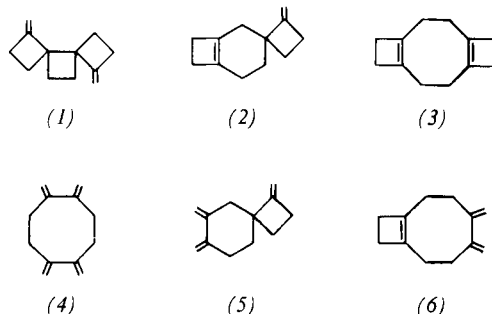


Die Feinstruktur von IR-Grundschiebungsbänden von Cyclobutandampf bei niedrigem Druck interpretieren J. M. R. Stone und I. M. Mills als Auswirkung der Faltschwingung des  $C_4H_8$ -Rings. Am besten ließen sich die Nebenbänder der  $CH_2$ -Scherenschwingung bei  $1453\text{ cm}^{-1}$  durch zwei für den Grundzustand und den angeregten Schwingungszustand nur wenig voneinander verschiedene Potentialfunktionen der Faltschwingung darstellen. Für die Inversionsschwellen im Grundzustand wurden  $503\text{ cm}^{-1} = 1.44\text{ kcal mol}^{-1}$  berechnet, für den mit einem Quant der  $1453\text{ cm}^{-1}$ -Schwingung angeregten Zustand  $491\text{ cm}^{-1}$ . Für den Diederwinkel des  $C_4$ -Ringes ergaben sich etwa  $35^\circ$ , was mit den Ergebnissen von Elektronenbeugungsaufnahmen gut übereinstimmt. Ähnliche durch Beteiligung der Faltschwingung erklärbare Feinstrukturen wurden auch an anderen IR- sowie auch Raman-Bänden von  $C_4H_8$  und  $C_4D_8$  gefunden; alle Frequenzen lassen sich durch dieselbe Potentialfunktion der Faltschwingung für den Grundzustand erklären. / Molecular Physics 18, 631 (1970) / —Hz. [Rd 211]

Die innere Elektrolyse als Analysenmethode für Uran-Spaltprodukte untersuchten F. Van Kote und J.-C. Catonne. Die Elektrolysezelle besteht aus einer Gold- oder Platinnetz-kathode und einer Kupfer- oder Zinkanode; Kathoden- und Anodenraum sind durch eine semipermeable Cellulosemembran voneinander getrennt. Schließt man die Zelle über einen kleinen Lastwiderstand (etwa 1 Ohm) kurz, so scheiden sich alle die Metalle an der Kathode ab, deren Normalpotential positiver ist als dasjenige des Anodenmetalls. Bei geeigneter Wahl des Anodenmaterials und der Elektrolytzusammensetzung sind Trennungen möglich. Die Abscheidung von einigen mg Ag, Cd und Te allein und im Gemisch aus 5 m NaCl-Lösung wurde mit radioaktiven Tracern verfolgt. Dabei ließen sich die optimalen Elektrolysebedingungen ermitteln. Aus einer 5 mol/l NaCl enthaltenden Spaltproduktlösung wurden dann nach diesem Verfahren Ag, Pd, Cd und Sb selektiv abgeschieden; die vollständige radiochemische Reinigung verlangt allerdings weiterhin klassisch-chemische Operationen. / Radiochim. Acta 13, 139, 145 (1970) / —Hz. [Rd 212]

1,2,5,6-Tetramethylencyclooctan (4), das als Modellschubstanz für die Bildung polycyclischer Kohlenwasserstoffe durch transannularen photochemischen Ringschluß interessant ist, synthetisierten W. T. Borden, L. Sharpe und I. L. Reich in zweistufiger Synthese. Benzophenon-sensibilisierte Photodimerisation von 1,2-Dimethylencyclobutan in Benzol gab



als Hauptprodukte (1)–(3). Die Pyrolyse des Rohphotolysats bei  $330^\circ\text{C}$  lieferte in 85% Ausbeute (bezogen auf 1,2-Dimethylencyclobutan) ein 3 : 2-Gemisch von (4) und (5), das gaschromatographisch präparativ trennbar ist. Die direkte Photolyse von (3) führt ausschließlich zu (4); bei  $270^\circ\text{C}$  wird außerdem (6) gefaßt. / Chem. Commun. 1970, 461 / —Ma. [Rd 213]

Als neue Schutzgruppen für die Phosphatreste bei der Synthese von Desoxyribo-oligonucleotiden definierter Sequenz schlagen S. A. Narang, O. S. Bhanot, J. Goodchild und J. Michniewicz 3-*p*-Methoxyanilino-3-oxopropyl-, 3-Anilino-3-oxopropyl-, Benzylidenamino- und 3-Benzylamino-3-oxopropylgruppen vor. Sie lassen sich durch milde alkalische Behandlung bei Raumtemperatur — ohne gleichzeitige Desaminierung — abspalten. Die geschützten Di- und Trinucleotide werden durch Chromatographie an benzozylierter DEAE-Cellulose und durch Sephadex-Gelfiltration isoliert. / Chem. Commun. 1970, 516 / —Ma. [Rd 216]

## LITERATUR

Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie. Herausgeg. von W. Foerst. Redaktion: Hertha Buchholz-Meisenheimer. Urban und Schwarzenberg, München-Berlin-Wien.

Bd. 19: Zement bis Zwischenprodukte. 1969. 66 Abb., 418 S., DM 120.—.

Gesamtregister für Bd. 1, 2/I, 2/II und 3 bis 19 mit Hinweisen auf den Ergänzungsband. 1969. 354 S., DM 80.—, Fortsetzungspreis für die beiden Bände zusammen DM 190.—.

Ergänzungsband: Neue Verfahren, neue Produkte, wirtschaftliche Entwicklung. 1970. 175 Abb., 846 S., DM 182.—.

Nach Erscheinen dieser drei Bände[\*] liegt nunmehr nach einer Arbeit von 19 Jahren die Encyclopädie mit einem Gesamtumfang von 16243 Seiten und 808 Artikeln abgeschlossen vor. Mehr als 1000 Autoren waren an dieser Arbeit beteiligt. Auf die einzelnen Sachgebiete entfallen die folgenden Anteile: Organische Zwischenprodukte und Chemikalien 16.2%, Anorganische Chemie 11.2%, Metalle 8.7%, Arzneimittel, Naturstoffe (Alkaloide, Vitamine, Hormone), Kosmetika, Riechstoffe 8%, Kunststoffe, Lacke und Kautschuk 7.1%, Physikalische Methoden im Labor 6.2%, Apparatebau und Verfahrenstechnik 6.1%, Brennstoffe und Petrochemie 6%, Fasern, Holz, Cellulose 5%, Lebensmittel, Fette und Futtermittel 4.6%, Farbstoffe und Färberei 4.4%, Betriebsüberwachung 4.2%, Keramik, Silicatchemie, Zement, sonstige Baustoffe, Glas, Email 2.9%, Sonstige (darunter Düngemittel, Schädlingsbekämpfung, Kernenergie, Isotope und Atombau) 9.4%. Das Werk enthält eine einzigartige

Sichtung und zusammenhängende Darstellung der gesamten technischen Chemie einschließlich ihrer wissenschaftlichen Grundlagen, offenbar ein großes und kühnes Unternehmen, wenn man den schnellen Fluß der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung der Nachkriegszeit bedenkt, der in der Abfolge der insgesamt 22 Bände anschaulich zum Ausdruck kommt.

Band 19 enthält die Kapitel Zwischenprodukte (147 S.), Zink, Zinklegierungen und Zinkverbindungen (107 S.), Zucker und Zuckerwaren (62 S.), Zement (34 S.), Zinn, Zinnlegierungen und Zinnverbindungen (31 S.), Zirkonium und Zirkoniumverbindungen (24 S.), Zündwaren (9 S.). An dem Band sind 22 Autoren beteiligt, von denen 20 in der Industrie und zwei an einer Hochschule tätig sind. Bemerkenswert ist insbesondere der Artikel „Zwischenprodukte“ von H. Morchel, Farbenfabriken Bayer. Die Arbeit ist auf aromatische und heterocyclische Zwischenprodukte spezialisiert und bringt in einem Tabellenwerk aus zwanzig stark aufgegliederten Übersichten für rund 1400 Verbindungen die Herstellungswege, geordnet nach der Einführung funktioneller Gruppen gemäß einem Prinzip steigender Rangordnung. Ausführliche Angaben verweisen auf die Originalliteratur und auf die betreffenden Ullmann-Kapitel. Insbesondere der Farbstoffchemiker findet hier ein umfassendes und neuartig gegliedertes Material vor.

Wesentliche Bedeutung für das Gesamtwerk besitzt der Registerband, und daher hat die Redaktion ihm auch besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die technische Chemie entwickelt sich so rasch, daß sie sich schwer systematisieren läßt.

[\*] Vgl. Angew. Chem. 81, 472 (1969).

Auch die beim Ullmann gewählte lexikalische Anordnung mehr oder weniger umfangreicher, teils monographisch angelegter Artikel kann Überschneidungen nicht vermeiden. Auch müssen die späteren Bände Fortschritte zu den früheren Themen berücksichtigen und in ihren Zusammenhang eingliedern. Das bedeutet, daß bei dieser Materie jedes Einteilungsprinzip nur sehr unvollkommen durchführbar ist; um so wichtiger ist daher ein umfangreiches und zuverlässiges Stichwortregister. Der vorliegende Registerband enthält auf 354 Seiten rund 30000 Stichwörter, die den gesamten Bereich der technischen Chemie abdecken. Wichtige Stichwörter verfügen über umfangreiche und untergliederte Textinweise. So gibt das Stichwort „Kautschuk“ zum Beispiel 150 Sachhinweise auf Gewinnung, Verwendung, Sorten, Verfahren, Wirtschaftliches usw. Um das Auffinden zu erleichtern, sind auch eine Reihe von Titeln sowohl als selbständige Stichwörter als auch unter einem Oberbegriff aufgeführt. Die Differenzierung in Normal- und Fettdruck bei den Seitenzahlenangaben läßt erkennen, wo man ausführlichere Abschnitte findet. Man kann sich ohne Schwierigkeit überzeugen, daß das, was im Gesamtwerk enthalten ist, über das Register auch schnell zu finden ist.

Eine interessante und wertvolle Ergänzung der Encyclopädie ist der Ergänzungsband. Er enthält die Kapitel: Organische Zwischenprodukte (131 S.), Kunststoffe und Kunststoffprodukte (85 S.), Arzneimittel (81 S.), Wirtschaftliche Entwicklung und Bedeutung der chemischen Industrie (78 S.), Petrochemische Grundstoffe (53 S.), Düngemittel (41 S.), Metalle (34 S.), Kautschuk (31 S.), Farbstoffe und optische Aufheller (28 S.), Fasern (25 S.), Kernenergie (25 S.), Erdöl (21 S.), sowie eine Reihe kürzerer Abschnitte. 177 Autoren haben an diesem Band mitgearbeitet, und er ist vielseitig und anregend zu lesen, da die Herausgeber mit der Erfahrung der 21 vorangegangenen Bände und mit den entsprechenden Beziehungen zu Fachleuten aus allen Gebieten das Neue und Interessante gesammelt haben. Der Band ist auch einzeln zu kaufen, und seine Lektüre ist unabhängig von der Encyclopädie lohnend. Neue Gebiete wie Laser, Holographie, Kernenergie sind mit einem Maximum von Verständlichkeit dargestellt, aber auch bei klassischen Verfahren gibt es über revolutionisierende Fortschritte zu berichten. Wir erfahren, daß sich der Ammoniakprozeß im letzten Jahrzehnt tiefgreifend gewandelt hat. Die petrochemische Synthesegaserzeugung hat sich durchgesetzt, neuartige Kontakte erlauben eine praktisch vollständige CO-Konvertierung bei tieferen Temperaturen, und mit der Entwicklung der Turbokompressoren ist man zu Ein-Strang-Anlagen übergegangen mit Kapazitäten von 1000 tato.

Neben den vielseitigen wissenschaftlichen und technischen Fortschritten, über die der Band berichtet, gibt insbesondere der Artikel über die Wirtschaftsentwicklung ein eindrucksvolles Bild von der Dynamik und Bedeutung der technischen Chemie. Die Weltchemieproduktion hat sich in den letzten zwanzig Jahren verfünffacht und wird wohl in diesem exponentiellen Tempo weiter steigen. Das Leitungsnetz für Erdöl und petrochemische Produkte beträgt das 40-fache des Erdumfangs und wird jährlich um 15000 bis 20000 km erweitert. Die Weltproduktion an Synthesefasern hat sich von 1958 bis 1968 verneunfacht. Im Gegensatz zu anderen Großindustrien befaßt sich die chemische Industrie gleichzeitig mit der Erzeugung von Grundstoffen, von Zwischenprodukten und von Konsumartikeln. Sie ist wie keine andere Industrie als Abnehmer und als Lieferant universal auf allen Gebieten der Wirtschaft tätig, und daher greift sie auch nachhaltig in die Entwicklung der zwischenmenschlichen Beziehungen und der gesellschaftlichen Lebensformen ein. Der Artikel gibt anhand eines reichen Materials von Schlüsselzahlen eine klare Übersicht über die Entwicklungslinien.

Angesichts dieser Dynamik drängt sich die Frage auf, inwieweit überhaupt noch ein Gebiet, das so starken Veränderungen unterworfen ist, encyclopädisch erfaßt werden kann. In der Tat spiegeln sich in der Leistung wie in der Problematik der vorliegenden Ullmann-Encyclopädie die Leistungen und Schwierigkeiten unserer wissenschaftlich-technischen Entwicklung wieder. Charakteristisch für unsere Zeit ist die Tat-

sache, daß die Menge der Information schneller zunimmt als ihre Ordnung und Gliederung. Um der Menge trotzdem Herr zu bleiben und die Information griffbereit zu speichern, entwickeln wir neue Verfahren der Dokumentation. Aber der elektronische Informationsdienst, so notwendig und wichtig er ist, kann nur speichern und aufbewahren, er kann nicht sichten, nicht werten, nicht das Wichtige auswählen, er kann die Information nicht verarbeiten. Informationsverarbeitung bedeutet Datenreduktion, Datenverdichtung. Diese Stoffkompression wird wegen des Überblickes um so dringlicher, je schneller ein Gebiet sich ändert und wächst. Ohne den gemeinsamen Überblick gehen der Kontakt und die Verständigung zwischen Nachbarzweigen verloren und damit die Möglichkeit zu fruchtbarer Kombination.

Darüber hinaus bereitet es Schwierigkeiten, die Stoffmenge — ungeordnet — der nachwachsenden Generation zu übermitteln. Es fruchtet nicht, den Studierenden jeweils das Neueste und Aktuellste beizubringen — bis sie am Zuge sind, ist es veraltet — sondern es bedarf der vergleichenden Durchdringung des Stoffes, um die wesentlichen Prinzipien, die für eine Entwicklung bestimmend sind, herauszuarbeiten. Ein gut Teil unserer Ausbildungsschwierigkeiten beruht darauf, daß wir über dem Aufsuchen des Neuen die didaktische Verarbeitung und Verdichtung des Wissensstoffes zu sehr vernachlässigen. Das führt bei manchen Studierenden nicht nur zu Verständnisschwierigkeiten, sondern auch zu Fehlvorstellungen und höchst nachteiligen Fehlverhaltensweisen gegenüber diesem für unsere Existenz so wichtigen Komplex der modernen chemischen Praxis.

Der Ullmann läßt sich als umfassende Selbstinterpretation der chemischen Technik und Industrie verstehen; er ist ein Beispiel, daß der Bogen von abstrakter moderner Theorie bis zu den bewährten Praktikerrezepten mit Erfolg gespannt werden kann. Er ist auf einem Niveau geschrieben, das es einem jeden möglich macht, sich über die maßgebenden Aspekte eines Nachbarggebietes zu informieren, auf dem er nicht zu Hause ist. Darum gilt abschließend unser Dank den Autoren, die zumeist trotz des Zwanges praktischer Pflichten sich die Zeit genommen haben, ihr Metier einem weiteren Kreise von Fachgenossen verständlich zu machen, und vor allem ist der Leitung dieses Unternehmens zu danken, die es verstanden hat, die Vielzahl der Bemühungen zu koordinieren, so daß eine Encyclopädie zustande gekommen ist, die in der Tat, wie der Name es verlangt, den gesamten Umkreis chemisch-technischen Wissens im Zusammenhang wiedergibt.

Hans Sachsse [NB 889]

**The Wave Mechanics of Atoms, Molecules and Ions.** Von C. J. H. Schutte. Edward Arnold Publisher Ltd., London 1968. 1. Aufl., XIII, 502 S., zahlr. Abb., geb. s 84/—.

Viele der modernen Lehrbücher zum Thema Wellenmechanik und Moleküle haben den Nachteil, daß sie, besonders, was den Studenten der Chemie anbetrifft, zuviel an mathematischem Wissen voraussetzen oder dies andererseits zu wenig tun, so daß ein Verständnis der chemischen Bindung nicht mehr gewährleistet ist.

Das vorliegende Buch versucht, einen Mittelweg zu gehen, und es ist dem Autor sehr gut gelungen, einen Ausgleich zwischen diesen beiden Extremen zu finden.

Das Buch besteht aus drei großen Teilen, wobei im ersten Teil die Prinzipien der Wellenmechanik behandelt werden. Dies geschieht anhand zahlreicher Beispiele, wobei von der klassischen Mechanik ausgegangen wird. Vielleicht wäre es nicht unbedingt nötig gewesen, die Bohrschen Postulate aufzunehmen, die heute schon Geschichte geworden und durch die Wellenmechanik erweitert worden sind. Dagegen erscheint es dem Rezensenten sehr sinnvoll, wenn mit Hilfe der Operatoren-Algebra die Grundlagen dargelegt werden. Ausführlich wird auf die Störungsrechnung eingegangen.

Der zweite Teil besteht aus insgesamt 11 Abschnitten, in denen die einzelnen Verfahren der Quantenchemie behandelt werden: Zuerst einmal ein Teilchen in einfachen Potentialfeldern, dann der harmonische Oszillator in seiner Anwendung