

Atombindung; IV. Freie Radikale; V. Intramolekulare Änderungen der Struktur; VI. Konstitution und Farbe. Die Stereochemie ist weitgehend berücksichtigt worden. Kinetik und Katalyse wurden dagegen bewußt fortgelassen.

Man darf das Buch warm begrüßen. Der Festlandschemiker ist — im Gegensatz zum Angelsachsen — in der Benutzung der theoretischen Fortschritte, die die Elektronentheorie für die organische Chemie gebracht hat, bisher noch sehr zurückhaltend. Diese konservative Haltung ist einmal eine Folge davon, daß die üblichen Lehrbücher, von wenigen Ausnahmen abgesehen — von der Elektronentheorie kaum Notiz nehmen, und sie kann nur durch eingehende Darstellungen, wie die vorliegende, allmählich überwunden werden.

Der andere Grund für die Zurückhaltung ist allerdings eine Abneigung gegen jede Art von „Papierchemie“. Daher wäre es zu begrüßen gewesen, wenn der Verfasser, vor allem bei der Begründung der Reaktionsmechanismen, noch schärfer als es geschehen ist, unterschieden hätte zwischen dem, was zwingend aus dem experimentellen Tatsachenmaterial folgt, und dem, was man sich auf Grund der Theorie darüber vorstellen kann.

Im übrigen vermittelt das Buch eine Fülle von Anregungen, von denen zu hoffen ist, daß sie auch der experimentellen Forschung zugute kommen und damit den Beweis für die Brauchbarkeit der zugrunde gelegten Vorstellungen erbringen werden.

Criegee. [BB. 159.]

Synthese der Kohlenstoffverbindungen. Von H. Meyer. 3. Bd. 2. Tl. „Heterocyclen“, 1. u. 2. Hälfte Zus. 1684 S. Gr. 8°. J. Springer, Wien 1940. Pr. geh. RM. 177,—, geb. RM. 182,—.

Der Verfasser des bewährten Buches „Analyse und Konstitutionsermittlung“ hat sich nun auch die Aufgabe gestellt, die „Synthese der Kohlenstoffverbindungen“ umfassend darzustellen. Nach Herausgabe des 1. Teiles, der die Synthese der offenen Ketten und Isocyclen beschreibt, ist jetzt der 2. Teil erschienen, der die Heterocyclen in einem aus zwei Bänden mit insgesamt 1684 Seiten bestehenden Werk systematisch und erschöpfend behandeln soll¹⁾.

Das gewaltige, bis in die letzte Zeit hineinreichende Material der heterocyclischen Verbindungen wird sachgemäß nach Art und Zahl der Heteroatome im Ring gegliedert. Die Stoffeinteilung innerhalb dieser Gruppen erfolgt nach Art und Zahl der funktionellen Substituenten. Für jede Körperklasse werden jeweils die Darstellungsweisen besprochen und dann die Vertreter mit einer knappen Arbeitsvorschrift und Literaturangaben aufgezählt.

Die Ansicht des Verf., daß die stichwortartigen, meist nur eine Zeile beanspruchenden Arbeitshinweise zum Nacharbeiten genügen, kann der Ref. nicht teilen. In der Mehrzahl der Fälle wird man gezwungen sein, das Originalschrifttum einzusehen, um nähere experimentelle Angaben sowie die im Buch fehlenden Schmelzpunkte oder Siedepunkte der Präparate festzustellen. Zweckentsprechender wäre statt der registrierenden Aufzählung der Heterocyclen mit den stetig sich wiederholenden, ähnlich lautenden Arbeitshinweisen eine plastische Formung des Stoffes gewesen — etwa mit ausführlicher Behandlung der Ringschlusssynthesen an charakteristischen Beispielen und mit Besprechung weiterer Derivate, nur soweit deren Gewinnung vom Arbeitsschema erheblich abweicht.

Damit wäre gleichzeitig sehr viel an Raum gespart worden, der nun der hier fehlenden Behandlung der Eigenschaften der Heterocyclen vom Standpunkt der Synthese zugute gekommen wäre. Eine Kenntnis der Eigenschaften ist Voraussetzung nicht allein für eine erfolgreiche Ringsynthese, sondern auch für die methodisch oft unterschiedliche Einführung und Abwandlung funktioneller Gruppen. So fehlt z. B. das wichtige *Tschitschibabsche* Verfahren zur Einführung einer Aminogruppe in den Pyridinring; dagegen könnte z. B. die S. 103 gebrachte Synthese von 2,5-Bis-(α -oxybenzhydryl)-furan aus Furan-dicarbonester und Phenylmagnesiumbromid geschaffen werden, da diese normal verlaufende Grignardumsetzung für die Synthese der heterocyclischen Verbindungen methodisch nichts Neues bringt.

Verständlich ist angesichts des ungeheuren Materials, daß auch sachlich Unrichtiges miteingeschlichen ist und Druckfehler unterlaufen sind²⁾.

Eine Lücke im Schrifttum würde die Herausgabe eines Standardwerkes über Heterocyclen ausfüllen, das in der Anlage und Stoffauswahl etwa dem bewährten Buch von *Meyer-Jacobson* entspricht.

G. Wittig. [BB. 135.]

¹⁾ Früher Bände s. diese Ztschr. 48, 520 [1933], 51, 656 [1938], 52, 287 [1939].

²⁾ Auf Grund von Stichproben ist folgendes zu beanstanden: S. 8: statt MgBr lies $(\text{CH}_3)_2\text{O}_2\text{H}_2\text{MgBr}$, S. 33: Formel für Dibenzoanthen ist falsch, statt β -Naphthol lies α -Naphthol, S. 53: Verbindung 102 ist stereochemisch unmöglich, S. 73: statt P_2P_5 lies P_2O_5 , S. 117: statt Acylflurane lies Acylfurane, S. 145: 4-Chlor-2-aceto-phenol liefert bei der Behandlung mit Na-Acetat und Essigsäureanhydrid nicht ausschließlich das Chlormon-lerivat, sondern daneben das entsprechende Cumarin, Zitat 1) ist in falschem Zusammenhang gebracht, S. 385: Formelbild für Acetal des 9,10-Diphenylacenaphthalenylenkohls ist unrichtig, ferner Fußnote 1): statt -acrenaphthien lies -aceno-naphthien, S. 429: Formel für Dixanthon ist verdrückt, S. 1335: das unter 16 beschriebene Präparat entsteht nicht unter den angegebenen Bedingungen, sondern isomerisiert sich zum entsprechenden Triazol-Alkominling, S. 1452: Formel für Verbindung 8 ist unrichtig. — Im Sachregister fehlt das Stichwort Phthalocyanine.

Organische Kolloidchemie. Von H. Staudinger. Band 93 von „Die Wissenschaft“, mit 21 Abb., herausg. von W. Westphal, F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1940. Pr. geh. RM. 9,80, geb. RM. 11,60.

Eine kurze und klare Zusammenfassung der wichtigsten Kenntnisse der organischen Kolloidchemie kommt einem dringlichen Bedürfnis weiter Kreise der Chemikerschaft entgegen.

An eine Einteilung der dispersen Systeme schließt sich eine kurze Einführung in das Wesen der makromolekularen Stoffe. Dann wird der innere Aufbau der organischen Kolloide besprochen, anschließend die Teilchengestalt mit Viscositätseigenschaften, Quellung und anderen Erscheinungen verknüpft. Des weiteren wird die Konstitutionsaufklärung, vor allem der hochpolymeren Stoffe behandelt, wobei eine Beweisführung für den makromolekularen Charakter ihrer Kolloidteilchen folgt. Anschließend werden erörtert: Teilchengewichtsbestimmungsmethoden und Gestalt der Makromoleküle in Lösung.

Im einzelnen werden eingehend die kolloiden Lösungen der synthetischen Hochpolymeren, der Polysaccharide und des Kautschuks behandelt, während die Proteine und Micellkolloide nur so weit besprochen werden, daß eine Einordnung in eine neue Systematik der Kolloide erfolgen kann, die zwischendurch an geeigneter Stelle gebracht wird. In dieser durch die Konstitutionsaufklärung der makromolekularen Stoffe möglich gewordenen Erweiterung einer heute sicher zu engen Einteilung wird man dem Vf. nur voll zustimmen können.

Wenn so vor den Augen des Lesers ein sehr anschauliches und lebendiges Bild vom Aufbau organischer Kolloide entsteht, so hat Vf. insofern eine Beschränkung vorgenommen, als die Arbeiten anderer Autoren nicht in dem Maße berücksichtigt sind, als daß man von einem vollständigen Querschnitt durch das Gesamtgebiet sprechen könnte. Ergebnissen anderer Autoren, welche den Ausschauungen des Autors entgegenstehen, wird, soweit eine Behandlung erfolgt, die wesentlich auf den Experimenten des Vf. fußende Beweisführung entgegengestellt. Der Leser hat daher nicht immer die Möglichkeit, durch eigene Kritik die einander widersprechenden Argumente verschiedener Autoren gegeneinander abzuwägen. Dies gilt z. B. bei der Frage des Lösungszustandes von Cellulose-xanthogenatlösungen, der Gestalt von gelösten Fadenmolekülen. Mit dieser Feststellung soll lediglich die im Aufbau des Buches liegende Begrenzung zum Ausdruck gebracht werden³⁾.

Ausgerüstet mit elementaren Kenntnissen der organischen Chemie werden Chemiker, Biologen, Physiker usw. durch das Studium des fesselnd geschriebenen Buches reiche Anregung gewinnen können.

Kratky. [BB. 124.]

Einführung in die Elektrizitätslehre. Von R. W. Pohl. 2. Bd. der „Einführung in die Physik“. 5., verb. u. erg. Aufl. mit 497 Abb., VIII u. 272 S. J. Springer, Berlin 1940. Pr. geb. RM. 13,80.

Gegenüber der hier 1935 (Bd. 48, S. 796) besprochenen 4. Auflage des bekannten 2. Bandes der *Pohlschen „Einführung in die Physik“* sind keine wesentlichen Änderungen zu verzeichnen. Eine Empfehlung erübrigt sich; die verschiedenen Ehrungen des Verfassers gelten ja nicht nur seiner Forscherleistung, sondern ebenso den neuen in seinen Lehrbüchern begangenen Wegen.

Eine neu angefügte Umrechnungstafel der Maßsysteme wird den Benutzern willkommen sein. Die weite Verbreitung der *Pohlschen* Bücher läßt hoffen, daß die großen Vorteile einer einheitlichen Benutzung des Meter-Sekunden-Kilogramm-Volt-Ampere-Systems allmählich das in dieser Beziehung noch bestehende Durcheinander verdrängen werden. Die vom AEF vorgeschlagenen druck- und schreibtechnisch bequemen Bezeichnungen der Zehnerpotenzen erleichtern die Benutzung des genannten Systems in jedem Teilgebiet der Wissenschaft und Technik.

Gudden. [BB. 139.]

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. völlig neu bearb. Aufl. Herausg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Hauptredakteur: E. Pietsch. Verlag Chemie G. m. b. H., Berlin 1938/39.

System-Nr. 27: **Magnesium**, Teil B, Liefer. 3. Mitarb. Chr. Andresen, A. Hirsch, E. Hoffmann, E. Müller, K. Schnaitt, W. Stoffers.

Teil B, Liefer. 4. Mitarb.: H. Gehlen, G. Glauer-Breitinger, A. Hirsch, E. Hoffmann, P. Koch, H. Lehl, M. Lehl-Thalinger, G. Löffler, E. Müller, W. Müller, A. Neuber, G. Pietsch-Wilcke, E. Pohland, R. Sahmen, K. Schnaitt, Fr. Seuferring, W. Stoffers, Chr. Vogler, H. Wotinek, H. Zeise.

System-Nr. 59: **Eisen**. Titel. Zeitschriften- und Abkürzungsverzeichnis. Inhaltsverzeichnis. Sachregister zu Teil A Abt. I (Liefer. 1—5); desgleichen zu Teil A, Abt. II (Liefer. 6—9) Bearb. des Sachverzeichnisses: E. Franke, H. Friederichs, Teil A, Liefer. 9.

³⁾ Einige Einzelheiten können Widerspruch erregen. Das *Staudingersche „Viscositätsgesetz“* ist m. e. kein strengen Naturgesetz, denn es ist weiter theoretisch begründet, noch ist seine exakte Gültigkeit bewiesen. Umstände, die natürlich an der weittragenden Bedeutung dieser Beziehung nichts ändern. Abb. 8, in der gelöste Kautschukmoleküle gradlinig gezeichnet sind, wirken im Hinblick auf bekannte Untersuchungen der letzten Jahre bereits überholt. (Übrigens läßt *Staudinger* an anderer Stelle des Buches eine Verknäuelbarkeit der gelösten Kautschukmoleküle als möglich zu.)

Teil F II, Liefer. 1 u. 2. Bearb.: J. Förster, F. Walke, Kr. v. Baczko, G. Pietsch-Wilcke, H. Prinzler. Auswärtige Mitarb.: W. Corleis, E. Deiss.

Um die Jahreswende hat der Verlag Chemie einen Probeband herausgegeben, der manches Beachtenswerte auch für den zu sagen weiß, dem die Vorzüge des Gmelin bereits höchst geläufig sind. In sehr geschickter Weise läßt die propagandistische Tendenz dieses Bandes teils andere sprechen, indem sie die internationale Kritik allervielseitigster Art zitiert, teils das Werk für sich selbst auf Probeseiten. Über den Fortschritt des Unternehmens erfahren wir, daß bis Dezember 1939 1300 Bogen vorlagen, daß der Umfang des Gesamtwerkes etwa 2000 Bogen umfassen wird, und daß es 1943 abgeschlossen sein soll. Gegenwärtig sind 70 Mitarbeiter in der Redaktion beschäftigt, wozu noch Sondersachverständige als auswärtige Mitglieder kommen. Die Gmelin-Redaktion berichtet in dem Probeband weiter, daß ein Sacharchiv bereits für sämtliche Elemente vorliegt; es „steht für begründete Anfragen aus den Reihen der Wissenschaft und Praxis zur Verfügung“, was zur Entlastung von zurzeit besonders mühsamen Literaturstudien gewiß sehr willkommen ist. Schließlich beginnt an einer Stelle das Gmelin-Unternehmen über die sammelnde, ordnende und darstellende Arbeit hinaus zu eigener, klärender Forschungsarbeit überzugehen, nämlich auf dem Gebiet der Geschichte der Chemie. Der Berichterstatter hat schon früher seiner Empfindung Ausdruck gegeben, den Gmelin-Bearbeiter müsse es angesichts der Fülle sich ergebender Fragestellungen zu eigener Forschungsarbeit drängen. Sicherlich ist das Unternehmen durch das Viele, was es ordnet und die bei weitem zahlreicher Lücken, die es aufdeckt, ein chemischer Arbeitgeber allergrößten Stiles geworden. Sehr begrüßenswert ist es nun, daß man auf dem historischen Gebiete, zumal dieses dem Hauptschriftleiter wohl besonders ans Herz gewachsen ist, mit einer Ausführung dieser Forschungsarbeit beginnt.

Durch Erscheinen der Lieferungen System-Nr. 27 B 3 und 4 ist der Band Magnesiumverbindungen nunmehr abgeschlossen. In Lieferung 3 werden Salze des Magnesiums mit organischen Säuren beschrieben und Salze der sich vom Silicium, Phosphor, Arsen, Antimon und Wismut ableitenden Säuren bzw. die entsprechenden binären Verbindungen. Lieferung 4 bringt zunächst die Doppelverbindungen, vornehmlich die Doppelsalze des Magnesiums mit den Alkalimetallen und dem Beryllium. Die Forschung hat auf diesem Gebiete schon nennenswerte systematische Arbeit geliefert, so daß neben der Beschreibung der Einzelverbindungen hier bereits die Schilderung der betreffenden Systeme gegeben werden kann. Ganz anderen Charakters ist der zweite Teil der vorliegenden Lieferung, in dem sich die Beschreibung technischer Darstellungsarten hierher gehörender Magnesiumverbindungen findet. Es handelt sich dabei um wasserfreie und hydratische Magnesia, um Magnesiumcarbonate, Magnesiumchlorid und Magnesiumsulfat bzw. deren technisch bedeutsame Hydrate. Getreu der Vielseitigkeit des Gmelin-Programmes enthält der Schluß dieser Lieferung und damit dieses Bandes wieder etwas Andersartiges, nämlich eine Wirtschaftsstatistik der Produktion an natürlich vorkommenden Magnesiumverbindungen und der Produktion an Magnesiumsalzen.

Besonders bedeutsam sind ferner zwei Abschlüsse im Bereich des Gmelinschen Eisens. Es handelt sich dabei erstens um den analytischen Teil der Eisenchemie, der unter dem Titel: „Nachweis und Bestimmung von Fremdelementen im Eisen und Stahl“ beabsichtigt, „für den Wissenschaftler, vor allem aber auch für den praktischen Analytiker eine kritisch gehaltene Monographie dieses Gebietes zu bringen, die gleichzeitig die Funktion eines praktischen Laboratoriumsbuches erfüllt“. Es wird eingeteilt nach „Begleitelementen“ (C, Si, Mn, P, As, Sb, Bi, S, O, N, H) und bewußt etwas willkürlich nach „eigentlichen Legierungselementen“ (Alkalien, Erdalkalien, B, Be, Zr, Hf, Se, Te, Ga, In, Ti, Ge, Re, Hg, Edelmetalle, Sn, Pb, Zn, Cd, U, Cu, Nb, Ta, W, Mo, Cr, V, Ti, Al, Ce, Th, Ni, Co). Dieser Teil ist unter F II, Lieferung 1 und 2 abgeschlossen, während das Erscheinen der analytischen Chemie der Begleitelemente unter F I baldigst zu erwarten ist. Für die praktische Eisenanalyse waren bisher vornehmlich maßgebend das Buch von *Bauer-Deiss* (Probenahme), das Buch von *Kassler* und aus der angelsächsischen Literatur der *Lundell-Hoffman-Bright*. Gleichzeitig mit der Gmelinschen Eisenanalyse erscheint von 1939 an das Handbuch für das Eisenhütten-Laboratorium, herausgegeben vom Chemikerausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, so daß wir alsbald zwei völlig moderne Werke über das Gebiet besitzen werden. Diese Doppelzität ist kaum zu bedauern, weil die beiderseitige Zielsetzung nicht ganz die gleiche ist. Ein paar Hinweise mögen die Behandlungssart im Gmelin kennzeichnen: Bei jedem Element werden zunächst Angaben über Menge, Bindungsform und Bedeutung des Zusatzelements gemacht; das erscheint überaus willkommen, weil es den Benutzer dieses Teiles weitgehend von Nachschlagearbeit an anderen Stellen entlastet. Dann werden die Hauptbestimmungsmethoden und die Arbeitsvorschriften gebracht, anschließend die sonstigen Verfahren. Wie ausführlich die Darstellung ist, möge das Beispiel des Nickels

und Kobalts zeigen, deren Bestimmung 90 Seiten gewidmet sind. Ein besonderes Kapitel enthält die Arbeitsgänge zur Bestimmung mehrerer Elemente nebeneinander; hier genügen natürlich kürzere Hinweise, wie man zweckmäßig das bei den Einzelelementen geschilderte kombiniert; es werden an dieser Stelle auch die in F I abgehandelten Elemente berücksichtigt. Es folgt der Abschnitt Sonderverfahren; in diesem zunächst ein Hinweis auf die Chromatographie, die in diesem Zusammenhang freilich noch Zukunftsmusik ist; das ist nicht der Fall bei der hier bereits bewährten Polarographie. Kritisch und wohl völlig zutreffend wird der Anwendungsbereich der spektralanalytischen Methoden herausgearbeitet, die eine schnelle Abschätzung kleiner Mengen erlauben und die Analyse geformten Materials, das nicht zerstört werden darf. Den Beschuß der Sonderverfahren machen einige Varia, wie die Schleiffunkenprobe u. a. Den Gesamtabschluß der Gmelinschen Eisenanalyse bildet ein wiederum ganz eigenartiges Kapitel. Es werden die Normen für die Eisenanalysen zusammengestellt, die in den verschiedenen Ländern gelten; am ausführlichsten sind die Normen der Vereinigten Staaten besprochen. Man hat in diesen Normen eine kritische Auswahl unter der Überfülle des Vorliegenden; sie werden darum auch dort willkommen sein, wo man nicht an sie gebunden ist.

Von Eisen A II ist als Abschluß die Lieferung 9 erschienen, die Legierungen des Eisens mit Erdalkalimetallen, Zn, Cd, Hg, Al und Homologen, Ti, Zr und Homologen, Ge, Sn, Pb, V, Nb und Ta betreffend, wobei die Legierungen mit Zink, Titan, Zinn und den Halbmetallen der Vanadigruppe die Hauptabschnitte ausmachen. Hiermit ist eine Etappe der nunmehr zehnjährigen Geschichte des Gmelinschen Eisens erreicht, deren Bedeutung von der Redaktion besonders gewürdigt wird. Wer einen gewissen Einblick in die Problematik der Aufgabe hatte, die mit dem „Eisen“ vor zehn Jahren die damalige Gmelin-Redaktion belastete, wie jeder, der die Fülle des seitdem Geleisteten bewundernd genießt, wird es mehr als berechtigt finden, wenn zu diesem zehnjährigen Jubiläum eine gewisse Cäsur gemacht wird. Die Redaktion hat bei dieser Gelegenheit für Teil A I und A II je außer dem vollständigen Inhaltsverzeichnis ein ausführliches Sachregister herausgegeben, das auch Hinweise auf andere Teile des Eisen-Werkes enthält. Dem Registerband zu A I geht ein Vorwort der Redaktion voraus, dem wir das Folgende entnehmen wollen: Teil A betrifft das Element, seine Metallurgie, seine Legierungen; er ist gegliedert in Abteilung I (Geschichtliches, Vorkommen, Metallurgie von Eisen und Stahl, Korrosion und Passivität des reinen und kohlenstoffhaltigen Eisens), Abteilung II (Systeme des Eisens mit Schwefel bis Tantal, insbesondere mit Kohlenstoff und Silicium, Kohlenstoffstähle) und Abteilung III, Teil B umfaßt die Verbindungen des Eisens, Teil C Prüfverfahren und mechanisch-technologische Eigenschaften der Stähle, Teil D magnetische und elektrische Eigenschaften der legierten Werkstoffe, Teil E Korrosion und Korrosionsschutz der legierten Stähle, Teil F Analysen, Teil G Gußeisen. Abgeschlossen liegen außer Teil A I und II folgende vor: Teil B, Teil C und F II; F I ist nahezu abgeschlossen, Teil C in Bearbeitung, Teil E und G in Vorbereitung. Das Gmelin-Eisen füllt zurzeit rd. 4700 Seiten mit 1800 Abbildungen. Seit 1875 hatte das Eisen im Gmelinhandbuch keine Bearbeitung mehr gefunden. Die gegenwärtige Bearbeitung hatte das Ziel, nicht nur eine Chemie des Eisens zu bringen, sondern das Gesamtwissen über dieses Metall, also auch die Eisenhüttenkunde, abgesehen von Vollständigkeit in technisch apparativer Hinsicht; sie sollte nicht registrieren, sondern eine Durcharbeitung des Materials liefern zur Darlegung des gegenwärtigen Erkenntnisstandes. Es besteht Einigkeit, daß dies aufs vollkommenste gelungen ist, und die Leitung des Gmelin hat jedes Recht, zu betonen, daß die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit des Arbeitsplanes erwiesen ist. Der Vorstand der Gmelin-Redaktion spricht seinen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen, den fördernden Institutionen und Einzelpersonen seinen herzlichsten Dank aus. Diesem wird sich die Allgemeinheit gern anschließen.

W. Biltz. [BB. 129.]

Der Chemie-Ingenieur. Ein Handbuch der physikal. Arbeitsmethoden in chem. u. verw. Industriebetrieben. Unter Mitarb. zahlreicher Fachgen. herausgeg. von A. Eucken u. M. Jakob. Bd. III: Chemische Operationen. 3. Teil: Operationen bei normalem Druck und normaler Temperatur. Herausgeg. v. A. Eucken, bearb. v. F. Patat, H. H. Saenger, H. Verschoor, E. Wicke, F. J. W. Engelhard, J. Holluta. Mit 162 Abb. Akadem. Verlagsges. Leipzig 1939. Pr. geh. RM. 33,—, geb. RM. 35,—.

Nachdem in den beiden vorangegangenen Bänden III, 1, und III, 2, mehr die allgemeinen Grundlagen (thermodynamischer, reaktionskinetischer, wirtschaftlicher und werkstofflicher Art) für die Durchführung chemischer Verfahren behandelt sind, wird nun mit der Besprechung einzelner Operationen begonnen. Das Werk gliedert sich in die folgenden 5 Kapitel: I. Reaktionen im homogenen Medium (von F. Patat und H. H. Saenger); II. Absorption in gasförmig-flüssigen Systemen, Gaswäsche (von H. Verschoor); III. Umsetzungen in gasförmig-festen Systemen (von E. Wicke); IV. Chemische Operationen bei Anwesenheit von zwei flüssigen Phasen (von F. J. W. Engelhard); V. Umsetzungen zwischen festen Stoffen und Flüssigkeiten (von J. Holluta).