

wenn einige Fehler in Vorzeichen und Gliedern von Formeln korrigiert werden. Hier werden vor allem effektive Hamilton-Operatoren für ein paramagnetisches Ion in einem Ligandenfeld in Abhängigkeit von dessen Symmetrie konstruiert, interessanterweise auch solche zur Beschreibung elektrischer Feldeffekte in der ESR. Die gruppentheoretische Klassifizierung von Austausch-Multipletts mehrkerniger Komplexe und von Systemen mit Ionen in unterschiedlichen Valenzzuständen wird an zahlreichen Beispielen vorgeführt. Im abschließenden Kapitel 14 werden Normalschwingungen, Jahn-Teller-Effekt und auch die vibronische Kopplung in Mixed-valence-Systemen betrachtet.

Der Anhang enthält die Matrizen der irreduziblen Darstellungen ausgewählter Punktgruppen, zugehörige Basisfunktionen in Form von symmetrieadaptierten Linearkombinationen der Kugelflächenfunktionen, die Zerlegung von Produktdarstellungen und symmetrieangepaßte Hamilton-Operatoren für spezielle ESR-Probleme. Zu den Übungsaufgaben wäre die Angabe der Lösungen wünschenswert gewesen.

Ein Handbuch, wie im Vorwort angekündigt, ist nicht entstanden. Das Buch enthält leider zu viele Fehler, weit mehr, als hier aufgelistet wurden, und der Autor verzichtet an zu vielen Stellen auf die korrekte Darstellung von Zusammenhängen. Es ist für den Anfänger nicht zu empfehlen, es sei denn, er will einen Eindruck gewinnen, wie und mit welchem Erfolg Gruppen- und Darstellungstheorie auf Probleme der Chemie und Spektroskopie anwendbar sind. Der Fortgeschrittene kann jedoch, wenn er sich von den Fehlern nicht abschrecken läßt, zahlreiche interessante Beispiele und Probleme finden, die in ähnlichen Büchern nicht behandelt werden.

Dietrich Haase
Institut für Physikalische und
Theoretische Chemie
der Freien Universität Berlin

Modern Electroorganic Chemistry. Von *D. Kyriacou*. Springer, Heidelberg, 1994. 228 S., geb. 98.00 DM. – ISBN 3-540-57504-9

Die elektroorganische Chemie hat sich in den letzten 20 Jahren stark entwickelt, und es ist eine Vielzahl von Büchern und Übersichtsartikeln zu diesem Thema erschienen. Das Buch von *D. Kyriacou* bemüht sich um die Darstellung und Systematisierung des Wissens auf dem Gebiet der elektroorganischen Chemie und gliedert sich in fünf Kapitel: Einleitung (17

Seiten), anodische (92 Seiten), kathodische (56 Seiten) und indirekte elektroorganische Reaktionen (26 Seiten) sowie einige interessante spezielle Gebiete der Elektrosynthese (33 Seiten).

In der Einleitung werden die für das Verständnis der elektroorganischen Reaktionen notwendigen Grundlagen gelegt. Die für eine erfolgreiche elektrochemische Reduktion oder Oxidation erforderliche Grundausrüstung (Elektroden, Elektrolysezelle, Leitelektrolyt und Potentiostat) wird vorgestellt, und Begriffe wie direkte und indirekte elektrochemische Reaktion, Elektronentransfer, Elektroden- und Gleichgewichtspotential sowie Überspannung werden erläutert.

Die anodischen Reaktionen in Kapitel 2 umfassen die Oxidation von Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Phenolen, Carbonsäuren, Aminen, Amiden, Ethern, Estern, N-Heterocyclen und Organoschwefelverbindungen. So werden die Oxidation von Alkanen in Gegenwart von Acetonitril (Acetamidierung), die anodische Kupplung von Aromaten, die Kolbe-Synthese zur Herstellung von ω, ω' -disubstituierten Alkanen und die Synthese von Poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylenoxid) aus 2,6-Dimethylphenol beschrieben. Von den anodischen Substitutionsreaktionen werden unter anderem Cyanidierung, Acetoxylung, Halogenierung, Hydroxylierung und Alkoxylierung erwähnt.

Die kathodischen Reaktionen in Kapitel 3 sind elektrochemische Hydrierungen und Reduktionen von Carbonyl-, Organohalogen-, Organonitro-, Organoschwefelverbindungen und N-Heterocyclen sowie die Elektrocboxylierung. Die Synthese von Cyclopropanen gelingt beispielsweise aus Alkenen in Gegenwart von Methylbromid an einer Graphitkathode mit einer Zink-Opferanode in einer ungeteilten Zelle. Die Reduktion und Hydrolyse von Purin liefert 4-Aminomethyl-5-amino-2-imidazolol, die Elektrocboxylierung von Ethen Bernsteinsäure. Kohlendioxid wird in einer photoelektrochemischen Reduktion mit Leukoindigo zu Methanol umgesetzt. Das entstehende Indigo wird zu Leukoindigo reduziert. Dieser Prozeß wird in einer jüngst entwickelten Solarzelle ausgenutzt.

Wenn der Elektronenaustausch einer elektrochemischen Oxidation oder Reduktion über einen Mediator stattfindet, liegt eine indirekte Reaktion vor. Indirekte elektroorganische Reaktionen enthält Kapitel 4, das sich in oxidative und reduktive indirekte Reaktionen gliedert. Als oxidative Mediatoren werden die Übergangsmetall-Ionen Ce^{4+} und Ru^{4+} , die Halogen-Kationen I^+ und Br^+ oder

Tris(*p*-bromphenyl)amin eingesetzt. Metall-Ionen in ihrer tieferen Oxidationsstufe wie Fe^{2+} , Cr^{2+} und Sn^{2+} sind effektive reduktive Mediatoren. Als organischer reduktiver Mediator wird Anthracen verwendet.

Einige spezielle Gebiete der organischen Elektrosynthese wie die Elektropolymerisation oder die Synthese von Naturstoffen sind im letzten Kapitel zusammengestellt.

Das Buch von *D. Kyriacou* behandelt alle wichtigen modernen Entwicklungen der elektroorganischen Synthese und erleichtert aufgrund der vielen Literaturzitate ein tieferes Eindringen in dieses interessante Gebiet. Besonders gelungen sind die Vorschriften zur elektrochemischen Synthese für eine Vielzahl von Verbindungen. Die außerordentlich übersichtliche Darstellung des Stoffes soll ebenfalls positiv vermerkt werden. Die Zahl der Fehler ist gering und beeinträchtigt die sehr gute Qualität des Buches nicht. Es ist beispielsweise ungünstig, wenn für die Ladungsmenge (S. 14) und für den Quotienten der Aktivitäten in der Nernst-Gleichung (S. 8) das gleiche Symbol Q verwendet wird. Die auf S. 95 für Naphthalin gewählte Formel mit fünf Doppelbindungen (zehn π -Elektronen) sollte auch auf S. 27 verwendet werden.

Karlheinz Seifert
Lehrstuhl für Organische Chemie I/2
der Universität Bayreuth

Optische Spektroskopie. Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Techniker. Von *W. Schmidt*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1994. 430 S., Broschur 68.00 DM. – ISBN 3-527-29035-4

Ein Buch, das alle Aspekte und Grundbegriffe der Optischen Spektroskopie, wie es im Vorwort heißt, behandelt und sich nicht an den Spezialisten, sondern vornehmlich an Studenten der Naturwissenschaft und Technik sowie an all diejenigen wendet, die sich *einfach* in dieses Gebiet einarbeiten wollen, wird man freudig begrüßen. Der erste, positive Eindruck wird durch das gelungene Umschlagsbild und die farbigen Abbildungen gleich auf den ersten Seiten sowie den niedrigen Preis verstärkt. Auch ein erstes Durchblättern vermittelt den Eindruck, daß hier ein



Fachmann ein originelles Werk verfaßt hat, das der Leser mit Freude und Gewinn durcharbeiten wird. Leider ist die Freude nicht von Dauer.

Das Buch beginnt mit drei einführenden Kapiteln (Einführung in die Optische Spektroskopie, Grundlagen, Spektroskopische Optik, zusammen 115 Seiten). Der Absorptionsspektrophotometrie, der Lumineszenzspektrophotometrie und der Photoakustischen Spektroskopie ist jeweils ein Kapitel von je 30 bis 80 Seiten gewidmet. Ein Kapitel über Streuung, Brechung, Reflexion (40 Seiten) schließt sich an, und darauf folgt ein Kapitel über Spezielle Methoden in der Optischen Spektroskopie (40 Seiten), in dem der Circular-Dichroismus und die Optische Rotations-Dispersion sowie die Spektroskopie der inneren Elektronen behandelt werden. Die Methoden werden eingehend dargestellt, ihre Anwendungsmöglichkeiten an Beispielen zumeist aus der Biochemie oder der Biologie erläutert. Zahlreiche Details werden durch Abbildungen illustriert. Zu jedem Kapitel wird weiterführende Literatur genannt. Im Anhang kann der Leser sich über Personal Computer in der Optischen Spektroskopie (12 Seiten) informieren. Außerdem wird hier die Funktionsweise von Schrittmotoren erläutert. Eine Tabelle mit Naturkonstanten, ein Periodensystem, eine Auswahl von Hersteller- und Vertriebsadressen sowie ein Personen- und ein Sachregister bilden den Abschluß.

Ein Buch für Anfänger muß besonders hohen Ansprüchen in bezug auf Stoffauswahl und Gliederung, Sorgfalt und Genauigkeit sowie Klarheit der Darstellung genügen. Leider kann man keinen dieser Punkte als überzeugend erfüllt bezeichnen, und der Autor scheint sich, entgegen den Angaben im Vorwort, tatsächlich kaum Gedanken über seine Leser gemacht zu haben. Inhalt und Gliederung sind heterogen und unausgewogen. Stoffauswahl und -gewichtung erscheinen willkürlich. Die im ersten Satz der Einleitung gegebene Definition der Optischen Spektroskopie als „Gesamtheit aller... Analyseverfahren, die auf der Wechselwirkung von Licht mit... Materie beruhen“ hätte sämtliche spektroskopischen Methoden umfaßt. Durch die Beschränkung auf einen bestimmten Spektralbereich (fernere UV-nahes IR) wäre nun eine sinnvolle Abgrenzung möglich gewesen, an die der Autor sich aber nicht hält. So

wird die Röntgen-Photoelektronen-Spektroskopie behandelt, die UV-PES dagegen nicht. Während die eher exotische Photoakustische Spektroskopie ein ganzes Kapitel erhält, wird die Nahinfrarot-Spektroskopie auf einer knappen Seite abgehandelt. Zudem fehlt jeder Hinweis auf weiterführende Literatur zu dieser Methode einschließlich des 1993 erschienenen FT-NIR-Atlas. Sinnvoller wäre es gewesen, als Kriterium für die Stoffauswahl die elektronische Struktur (Elektronenspektroskopie) zu verwenden.

Die ersten drei Kapitel hätten ohne weiteres gestrafft werden können. Grundkenntnisse in Physik (Optik) und Chemie (Atombau, chemische Bindung) darf man beim Leser voraussetzen. Ähnliches gilt auch für andere Abschnitte, wo der Autor unnötigen Ballast hätte über Bord werfen können, z.B. im Anhang die Ausführungen über Zahlensysteme und Zahlendarstellung sowie zum Aufbau eines PC. Die Geschichte der Optischen Spektroskopie (Kap. 1) soll zwar angemessen gewürdigt werden; dazu hätte allerdings die tabellarische Übersicht ausgereicht, denn der Text bringt kaum zusätzliche Informationen. Dagegen vermißt man ein Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen, Symbole und Maßeinheiten. Der Autor tut sich schwer, Wichtiges von Nebensächlichem zu trennen. Er erliegt vielmehr häufig der Versuchung, den Text mit überflüssigen Spezialitäten anzureichern, die den Leser verwirren. Wichtige Begriffe werden unvermittelt und ohne Erläuterung verwendet, andere ausgiebig erklärt. Der Inhalt hätte auf das Wesentliche beschnitten werden sollen. Wer zu viel bringt, wird leicht oberflächlich und kann selten sämtliche Aspekte berücksichtigen. Mit dem Stoff geht der Autor eher nachlässig um, von „spektroskopischer Genauigkeit“ kann nicht die Rede sein.

Das Buch enthält zahlreiche, zum Teil grobe Fehler. Besonders auf die Chemie wurde leider wenig Sorgfalt verwendet. Harmlosere sprachliche Versehen (*das Aldehyd, das Quarz, lasendes Niveau, Schwingungsmodi*) sowie veraltete Nomenklatur (*Äthanol, J für Iod, Kristall* statt *Ligandenfeldaufspaltung*), uneinheitliche Schreibweisen (*Hundsche* und *Hund'sche* Regeln in direkter Folge) muß man nicht unbedingt ernst nehmen. Daß Insulin ein Protein mit *vielen* Tyrosin-Resten ist, Helium als ein *Molekül* bezeichnet und die metallische Bindung mit

der *Kristallbindung* (?) im Festkörper auf eine Stufe gestellt wird, daß als *wichtige Regel der Quantentheorie* behauptet wird, beim Übergang von Atomen zu Molekülen bleibe die Gesamtzahl der Orbitale konstant, kann man eventuell noch irritiert zur Kenntnis nehmen. Bedenklicher wird es, wenn für das sichtbare Licht der Bereich 200–2000 nm angegeben wird, chemische Formeln und Abbildungen schlecht oder falsch gezeichnet, beim CT-Komplex Donor und Acceptor verwechselt werden, nicht immer klar zwischen Orbital, elektronischem Zustand und Übergang sowie zwischen anti- und asymmetrisch unterschieden, der Begriff Konformation falsch verwendet wird. Die Definition des Aromaten und die Hückel-Regel sind falsch, letztere wird zudem falsch angewendet. Die Angaben zu IR- oder Raman-aktiven Schwingungen sind irreführend. Ein besonders krasser Fall ist die Tabelle 8.1 mit spezifischen Drehwinkeln. Warum es in der Legende *Komponenten* statt Verbindungen heißt, kann vielleicht offen bleiben. Auch daß die Tabelle eigentlich zu einem vorangehenden Abschnitt gehört, mag man dem Autor nachsehen. Zu fünf der elf aufgeführten Substanzen werden aber falsche Bruttoformeln (z.B. Glucose, $C_6H_{13}NO_5$) angegeben. Bei D-Ribose und Hexose (?) erscheint zudem als Lösungsmittel *Hydrochlorid*. Die Aufzählung solcher Fehler und Ungereimtheiten sowie un- oder mißverständlicher Formulierungen, falscher oder unsinniger, dabei häufig überflüssiger Angaben ließe sich beliebig fortsetzen. Bei entsprechenden Vorkenntnissen wird der Leser solche Fehler zwar erkennen, aber sein Vertrauen in die Kompetenz des Autors wird er zu Recht verlieren. Wie mit dem Inhalt geht der Autor auch mit der Sprache recht sorglos um. Sein Stil erinnert stellenweise an Laborjargon und zeugt nicht von Achtung und Höflichkeit gegenüber dem Leser.

Auch wenn man dem Autor zubilligen muß, daß ein solches Buch viel Zeit und Mühe erfordert und kaum auf Anhieb tadellos gelingen kann, muß das Gesamturteil angesichts der zahlreichen Mängel negativ ausfallen. Für die im Vorwort genannte Zielgruppe (Studierende der Naturwissenschaften und Technik) ist es in dieser Form nicht geeignet.

Paul Rademacher

Institut für Organische Chemie
der Universität-Gesamthochschule Essen