

Book Reviews

R. G. Cooks (Ed.): Collisional Spectroscopy. New York: Plenum Publishing Corporation 1979, 459 pp., price: \$54.60

During the past years a large number of books reviewing collisional processes of atoms and molecules has appeared. The present volume entitled "Collisional Spectroscopy" covers the field of inelastic collision processes between ions and neutral particles at high energies ($1 \cdots 1000$ keV). This region lies well above the energy range relevant for chemical processes, but is, nevertheless, of interest to chemists as such methods allow experimental conclusions about the electronic structure of the system under investigation. Apart from being of interest for the scientist already familiar with the field, quantum chemists may also use this book as a reference work supplying experimental data which could be compared with calculated results. Some articles refer to methods which may be used for applications in analytical chemistry.

The book is divided into seven review articles written by different authors and is structured in such a way that each of them may be independently read as a separate paper. Selected fields of translation and emission spectroscopy are covered offering a well-balanced and well founded survey of experimental and theoretical methods (mainly high energy approximations). The editor has been successful in avoiding topical overlap.

The preface written by the editor (R. G. Cooks) gives a detailed and well written introduction in which the subject is defined and references to related fields are shown. Some basic definitions and derivations necessary for the understanding of the individual chapters are presented in a compact form. The specific part of the introduction containing a precise and condensed description of the individual chapter's contents seems especially well done and helps the reader to select the areas of interest to him.

The first chapter ("Collisional excitation of simple systems" by J. T. Pak) covers collisional processes between ions and atoms leading to electronic excitation (excluding such interactions as charge transfer, ionization, and dissociation). Apart from typical scattering and dissociation experiments, several theoretical methods of collision theory are treated (T-matrix, Born-, eikonal- and Glauber approximation). The results are discussed in terms of energy diagrams, showing analogies to the optical selection rules.

The second chapter, written by R. E. Johnson and J. W. Boring, covers charge transfer between atoms and ions. With the aid of correlation diagrams, theory of non-adiabatic collisions is developed numerically and by applying different coupling models. A few selected examples of doubly charged systems are discussed.

Chapter 3 ("Inelastic energy losses: New experimental techniques and MO theory" by Q. C. Kessel, E. Pollack, and W. W. Smith) treats a different aspect of the field discussed in the two previous chapters. It contains a comprehensive introduction to the MO theory which is then used to develop correlation diagrams for adiabatic states and to deduce from there high-energy approximations as well as collision induced transition probabilities between different molecular orbitals. A review of experimental techniques, especially coincidence and time-of-flight methods, is also given.

A further chapter deals with two-electron transfer processes (J. Appell). Various atomic and molecular properties as well as ionization potentials, stability of positive and negative ions, formation of ion pairs, and structure of larger molecules are investigated on the basis of such processes. Selection rules for different elementary processes are derived, and possible applications outlined.

The fifth chapter reports on an application of high-energy collisional processes for the generation of ions of different charges (D. L. Kemp, R. G. Cooks). The structure of the mass spectra obtained using this technique deviates from that of conventional spectra. Depending on energy and mass of the colliding ion, different fragmentation schemes are obtained which can be used for structural analysis of complicated organic compounds – an application of interest for the analyst.

The last two chapters present a survey of experiment and theory of collision-induced dissociation of molecular ions. This technique supplies information not only on the dynamical behaviour, but also on the energies of the internal states, and it combines the high sensitivity of collisional methods with the high resolution of optical methods.

The chapter, written by J. Los and T. Govers, is limited to diatomic systems, and deals mainly with electronic and vibrational-rotational excitations. Furthermore, photodissociation experiments are reported which yield more exact information on molecular bound states.

The chapter written by R. G. Cooks is limited to polyatomic systems and treats the dynamics applying semi-empirical collision models. Apart from investigating many systems, applications to structural analysis, quantitative analysis, and obtention of thermochemical data are discussed.

Adalbert Ding, Berlin

Received September 26, 1979

Walter J. Moore: Der feste Zustand. Eine Einführung in die Festkörperchemie anhand sieben ausgewählter Beispiele. Für Studenten der Chemie und Physik. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Verlagsgesellschaft m.b.H. 1977, 164 S, 76 Abb., Preis: DM 22,80

Übersetzung der amerikanischen Originalausgabe: *Seven Solid States*, erschienen bei W. A. Benjamin, Inc., New York, 1967. Aus dem Englischen übersetzt von Josef Friedmann.

Obwohl ein Großteil der Materie unter den Temperatur- und Druckverhältnissen unseres Lebensraumes fest ist, finden Festkörper und Festkörpereigenschaften in den ersten Semestern des Chemiestudiums nur selten Erwähnung, während der Behandlung von Gasen, Lösungen und isolierten Molekülen breiter Raum gewidmet wird. Dies ist umso bedauerlicher, als die Theorie der Festkörper eine ausgezeichnete Einführung in die elektronische Struktur und den Aufbau der Materie erlaubt. Anliegen des vorliegenden Buches ist es, diesem Mangel abzuwehren und den Chemiestudenten frühzeitig für den Festkörper zu interessieren. Die Theorie verschiedener Festkörpereigenschaften sowie deren Bedeutung in der praktischen Anwendung werden anhand von sieben Feststoffen, die jedem Chemiestudenten wohl bekannt sind, behandelt und diskutiert. Das Beispiel "Steinsalz" wird zur Einführung in die Kristallsymmetrie und die Kristallstrukturen sowie für die Besprechung der Eigenschaften von Ionenkristallen herangezogen. In diesem Kapitel finden aber auch Themen wie Gitterschwingungen, Diffusion, Ionenbeweglichkeit und Punktfehler Erwähnung. Als Vertreter eines Metalles ist "Gold" gewählt worden. In diesem Abschnitt behandelt der Autor die Eigenschaften des freien Elektronengases, die chemische Bindung in Metallen, experimentelle Methoden zur Bestimmung der Zustandsdichte und das Problem der Legierungsbildung.

Die Eigenschaften von Halbleitern werden am Beispiel "Silizium" diskutiert. Diese Substanz dient ferner der Erläuterung des Prinzips des Transistors oder der Methoden zur Herstellung von Einkristallen. Die Eigenschaften fester Lösungen, Versetzungen und Verformungen werden anhand des Beispiels "Stahl" behandelt. "Nickeloxid" stellt den Prototyp einer nichtstöchiometrischen Verbindung dar. Diese Substanz wird zum Anlaß genommen, um die Mottische Theorie der Isolator-Metall Umwandlung sowie die Wagnersche Zundertheorie zu skizzieren. In dem Kapitel "Rubin" wird in die Kristallfeldtheorie eingeführt und das Prinzip des Lasers aufgezeigt. Ferner werden der Einfluß magnetischer Felder auf die Kristallfelddaufspaltung, die Wirkungsweise des Masers sowie die Elektronenspin-Resonanzmethode besprochen. Das letzte Kapitel behandelt am Beispiel "Anthracen" die organischen Kristalle. Diese Verbindung gibt Anlaß zur Besprechung von Absorptionsspektren, der Lumineszenz und der Photoleitfähigkeit.

Das Buch ist nicht als Lehrbuch anzusehen, da ihm ein systematischer Aufbau fehlt. Es ist jedoch überaus fesselnd geschrieben und durchaus dazu angetan, beim Leser Begeisterung für die Festkörperchemie zu wecken.

Die einzelnen Kapitel besitzen einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad und wenn vielleicht der Anfänger das eine oder das andere nicht sofort vollkommen versteht, so ist darauf hinzuweisen, daß ein wesentliches Anliegen des Buches darin besteht, zu einem tieferen Studium der behandelten Themen anzuregen.

Hervorzuheben ist die geglückte Synthese von theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen. Die Übersetzung kann als gelungen bezeichnet werden. Als Mangel wurde vom Rezensenten empfunden, daß als ergänzende Literatur vielfach nur angelsächsisches Schrifttum angegeben ist, das für die Studierenden zum Teil kaum zugänglich sein dürfte. (z.B. Bell Systems Tech. J. **38** (1959)). Hier hätte der Übersetzer hilfreich eingreifen und auch auf Literatur, die einem Chemiestudenten im deutschsprachigen Raum in einfacher Weise zugänglich ist, hinweisen können.

Nützlich wäre auch die Angabe der Lösungen der Beispiele, die am Ende eines jeden Kapitels zu finden sind, um eine Kontrolle zu ermöglichen. Im Exemplar des Rezensenten sind die Inhalte der Seiten 72 und 73 vertauscht. Nur wenige sinnstörende Druckfehler sind verblieben; so sollte es z.B. auf Seite 66, Zeile 10, i_f statt i_g heißen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß es sich um ein fesselnd geschriebenes Buch handelt, in dem wesentliche Aspekte der Festkörpertheorie und deren Anwendungen in glänzender Darstellung aufgezeigt werden. Es ist als anregende Lektüre nicht nur Studierenden der Chemie und Physik zu empfehlen.

A. Neckel, Wien

Received January 7, 1980

T. M. Theophanides (Ed.): Infrared and Raman Spectroscopy of Biological Molecules. Dordrecht, Holland: D. Reidel Publishing Company 1979, 372 pp., Price: 90 florins

This book contains the proceedings of a NATO Advanced Study Institute held at Athens, Greece, in August 1978. It is divided into four main parts. The first one contains an introduction to Raman and Infrared Spectroscopy of biomolecules and a historical survey of the subject (L. Bernard, J. R. During and D. J. Gerson). The second part describes the classical theory of vibrations and group frequencies (J. R. During, W. J. Natter and R. Norman Jones). The third part, the largest (about 160 pages), presents applications of these methods to the study of different types of biomolecules: proteins and carbohydrates (J. L. Koenig), nucleic acids (W. L. Peticolas and M. Tsuboi), membranes (B. P. Gaber), metal complexes of nucleic acids (T. Theophanides), of peptides (M. Tasumi) and of porphins (H. J. Bernstein). The last part is devoted specifically to hydrogen bonded systems and includes contributions by A. Novak, C. Sandorfy, T. Theophanides and M. Delhaye. Altogether the Volume is highly didactic, provides good grounds for the understanding of the basic phenomena involved and a general overall view of the applicability of the techniques described for the study of biomolecules. A useful book to have in one's library.

Bernard Pullman, Paris

Received January 7, 1980