

sorptionsgröße die DK am kurzweligen Ende des Absorptionsgebiets  $\Delta\epsilon_\infty$  durch  $\Delta n^2$  der Na-D-Linie angenähert wurde. Es soll noch gezeigt werden, daß die einzige Relaxationszeit auch allein der Rotationsrelaxation des Gesamt moleküls zuzuordnen ist.

	$\mu(D)$	$\Delta\epsilon''/(\Delta\epsilon_0 - \Delta n^2)$ bei 7,10 mm	$\Delta\epsilon''/(\Delta\epsilon_0 - \Delta n^2)$ bei 1,565 cm	$\tau$ in $10^{-12}$ sec
Chlorcyclohexan	2,16	0,321	0,478	10,4
Bromcyclohexan	2,24	0,275	0,455	12,7
Nitrocyclohexan	3,65	0,240	0,406	15,0
1,1-Dichlorcyclohexan	2,48	0,312	0,480	10,9
1,2-trans-Dichlorcyclohexan	2,64	0,251	0,444	14,0
Chlorbenzol	1,57	0,341	0,481	9,6
Brombenzol	1,53	0,291	0,467	11,7
Nitrobenzol	3,99	0,260	0,440	13,5

Tab. 1.

In Tab. 1 sind von weiteren Cyclohexanabkömmlingen und drei starren Vergleichsmolekülen die Mikrowellenmeßwerte und das durch sie bestimmte mittlere  $\tau$

angegeben. Zum Vergleich der  $\text{NO}_2$ -, Cl- und Br-substituierten Derivate des Cyclohexans mit denen des Benzols werden die Verhältnisse dieser  $\tau$  von Cyclohexan- und Benzolmolekül gebildet. Sie betragen für Cl: 1,08<sub>5</sub>, Br: 1,09 und  $\text{NO}_2$ : 1,11. Die mit der VAN DER WAALSchen Zustandsgleichung aus den kritischen Daten gewonnenen Volumina von Cyclohexan und Benzol verhalten sich wie 1,16; der entsprechende Quotient für die Derivate dürfte demnach noch kleiner sein. An beiden Molekülgruppen bestätigt sich also die aus der DEBYESchen Theorie folgende Proportionalität zwischen Relaxationszeit und Volumen. Die  $\tau$ -Differenz der beiden Dichlorerivate ist wohl auf die unterschiedliche Gestalt dieser Moleküle zurückzuführen. Auch hier lassen die Meßwerte nur je eine Relaxationszeit zu.

Offen bleibt die Frage, ob in konzentrierten Lösungen eine Begünstigung des Inversionsvorgangs durch die vergrößerte Dipolwechselwirkung eintritt<sup>3</sup>. Ultraschallabsorptionsmessungen an den reinen Flüssigkeiten scheinen aber auch diese Möglichkeit nicht zu bestätigen, denn KARPOVICH<sup>7</sup> findet für Monoderivate des Cyclohexans ein Relaxationsgebiet um 0,1 MHz, das er mit der Inversion in Verbindung bringt.

<sup>7</sup> J. KARPOVICH, J. Chem. Phys. **22**, 1767 [1954].

## BESPRECHUNGEN

**The Theory of Elementary Particles.** Von J. HAMILTON. Clarendon Press, Oxford 1959. IX, 482 S.; Preis geb. 75/- s. net.

Dies ist ein problematisches Buch. Der Verf. versucht, die quantisierte Feldtheorie unter Berücksichtigung ihrer Anwendungen auf Prozesse zwischen Elementarteilchen darzustellen. Die Darstellung ist aber trotz der Länge des Buches so oberflächlich, daß einem Anfänger zum Studium des Werks nicht geraten werden kann; der Kenner dürfte kaum neue interessante Gesichtspunkte entdecken. Der Rezensent würde meinen, daß es bei einem derartigen Buch darauf ankäme, die Grundbegriffe und Grundgedanken klar herauszuarbeiten; statt dessen wird viel rechnerisches Detail ausgebreitet.

Die Hälfte des Buches nimmt im wesentlichen die Quantisierung freier Felder ein. Dabei überrascht zum Teil die Stoffanordnung: Winkelkorrelationen werden andeutungsweise im Kapitel über klassische Felder behandelt; die schwachen Wechselwirkungen und die dabei auftretende Paritätsverletzung stehen im Kapitel über die unquantisierte DIRAC-Gleichung. Die (allerdings wohl nachträglich eingefügte) Diskussion der Paritätsverletzung ist besonders unbefriedigend; nirgends wird der Begriff der Parität und ihrer Verletzung gründlich behandelt. Der MICHEL-Parameter im Spektrum des  $\mu - e$ -Zerfalls wird genannt (S. 156), aber er wird weder explizit vorgeführt noch wird seine Berechnung gezeigt. Die Argumentation für die Wahl antikommutternder Protonen- und Neutronenoperatoren (S. 194 ff.) ist falsch; der (sogar kursiv gedruckte) Satz "It is there-

fore reasonable to expect that the isotopic space for pions and nucleons is identical" ist mindestens unnötig vage. Die Behauptung, die Vakuumpolarisation des Elektron-Positron-Feldes sei streng berechenbar (S. 184), überrascht.

Fast 100 Seiten werden auf ein Kapitel über S-Matrix und Renormierung verwendet. An Beispielen wird die Graphentechnik vorgeführt, und die Renormierung wird in niedrigen Näherungen erläutert. Wichtige physikalische Bemerkungen fehlen allerdings, wie z. B., daß infolge der WARDschen Identität nur die Vakuumpolarisation zur Ladungsrenormierung beiträgt und daß diese daher für alle geladenen Teilchen gleich ist. In dem folgenden Kapitel über HEISENBERG-Operatoren und Pion-Nukleon-Streuung wird behauptet, daß die Zustandsvektoren der HEISENBERG-Darstellung konstant in Raum und Zeit seien, als ob die Zustandsvektoren in irgendeiner anderen geläufigen Darstellung ortsabhängig wären. In diesem Kapitel wird insbesondere die CHEW-Low-Theorie der Meson-Nukleon-Streuung vorgeführt. Außerdem werden Dispersionsrelationen gezeigt, wobei der Rezensent bei den einfacheren funktionentheoretischen Schlüssen eine explizite Durchführung statt eines Verweises auf Lehrbücher begrüßt hätte. Es wird berichtet, daß Dispersionsrelationen eine Entscheidung zwischen der YANGschen und der FERMISchen Lösung erlauben; was diese Lösungen sind und worin sie sich unterscheiden, wird nicht mitgeteilt. In dem kurzen Kapitel über Auswahlregeln werden eine Reihe von Anwendungsbeispielen gebracht. Daß die Aussage „ $\Delta S = 0$

für starke Wechselwirkungen“ (Verf. spricht von *Attribut* statt von *Strangeness*) keine neue zusätzliche Annahme darstellt, sondern aus der angenommenen Invarianz gegenüber Drehungen im Isoraum folgt, scheint der Verf. nicht bemerkt zu haben.

Den Abschluß bilden zwei mit dem Vorhergehenden kaum zusammenhängende Kapitel über Polarisationsanalyse und über die Grundlagen der Feldquantisierung (SCHWINGERSches Variationsprinzip und FEYNMANSches Wegintegral).

Die Aufmachung des Werkes ist vorzüglich.

G. LÜDERS, München.

**Theory of Dielectrics. Dielectric Constant and Dielectric Loss.** Monographs on the Physics and Chemistry of Materials. Von H. FRÖHLICH. 2. Aufl. Oxford at the Clarendon Press, Oxford 1958, VIII, 192 S. Preis geb. 30/- net.

Das Buch, das hiermit in 2. Auflage vorgelegt wird, will wiederum eine systematische Behandlung der Theorie der Dielektrizitätskonstanten und der dielektrischen Verluste geben; wiewohl es zunächst den angewandten Wissenschaften nützen will, dürften die Abschnitte über die allgemeine Theorie auch für Studenten von Nutzen sein, die klassische statistische Mechanik üben wollen. Mit Rücksicht auf Leser aus der Biologie wird kaum mehr als die gewöhnliche Infinitesimalrechnung, statistische Mechanik und die Grundkenntnisse der Atom- und Molekularphysik vorausgesetzt.

Der Stoff ist in 4 Kapitel eingeteilt, von denen Kap. I Statische Felder, zeitabhängige Felder, Energie und Entropie erläutert. Kap. II über die statische D.K. behandelt nach einer Übersicht dipolare Wechselwirkung, dipolare Moleküle in Gasen und verdünnten Lösungen, allgemeine Theoreme und Spezialfälle. Kap. III über dynamische Eigenschaften erläutert die Einstellung des Gleichgewichtes, die DEBYESchen Gleichungen, Modelle für diese Gleichungen, Verallgemeinerungen und Resonanz-Absorption. Kap. IV behandelt Anwendungen, und zwar Struktur und dielektrische Eigenschaften, nichtpolare Substanzen, dipolare Substanzen, Gase und verdünnte Lösungen, dipolare Festkörper und Flüssigkeiten, Ionenkristalle. In einem Appendix mit höheren Ansprüchen an den Leser werden zunächst die elektromagnetische Theorie, Dipolmomente und andere elektrostatische Probleme, die CLAUSIUS-MOSOTTI-Formel sowie die Gestalt der Absorptionskurven abgehandelt. Die

neue Auflage enthält zusätzlich 3 Appendices über die statische D.K. und Reaktionsfelder.

Im letzten Abschnitt über dielektrische Verluste werden die Arbeiten von R. A. SACK und E. P. GROSS behandelt. — Die neue Auflage wird sicher dank ihrer ebenso durchsichtigen wie ausreichenden Behandlung des Stoffes ebenso freundlich aufgenommen werden.

E. JUSTI, Braunschweig.

**Atlas of  $\gamma$ -Ray Spectra from Radiative Capture of Thermal Neutrons.** By L. V. GROSHEV, V. N. LUTSENKO, A. M. DEMIDOW and V. I. PELEKHOV. Translated from the Russian by J. B. SYKES. Pergamon Press; London, New York, Paris, Los Angeles 1959. Preis £ 7.

In this Atlas, for the first time, the information concerning  $\gamma$ -rays from radiative capture of thermal neutrons of nearly 70 capturing elements has been collected and systematically presented. The main part of the book consists of  $\gamma$ -ray spectra measured by the authors and their colleagues with a magnetic COMPTON spectrometer. The observed and the corrected  $\gamma$ -ray spectra are given separately. A rather large proportion of these measurements which have been done in the USSR have not yet been published elsewhere. For some ten elements the corrected  $\gamma$ -spectra as obtained by the Chalk River Group with a magnetic pair spectrometer are shown.

In addition to the spectra, tables of  $\gamma$ -ray energies and intensities are presented. They give, for each element, the results of the COMPTON spectrometer measurements and besides this the data of all other measurements obtained by a variety of experimental techniques in various countries. The closing date for the compilation of the data was the 1st January 1958.

For many isotopes detailed nuclear level schemes are given. In constructing these schemes not only the energies and intensities of the  $\gamma$ -lines but also data on nuclear levels obtained from experiments with charged particles and on  $\beta$ -decay were used. — The Atlas includes a table of stable isotopes, their thermal neutron capture cross-sections, and the binding energies of the neutron in the resulting nuclei.

There are two appendices, which contain some data on conversion electrons emitted in thermal neutron capture and on  $\gamma$ -rays from radioactivities, which appear in the  $\gamma$ -spectra of the  $(n, \gamma)$ -reactions.

This Atlas is not only a useful book for physicists working with thermal neutrons but will be needed by all scientists interested in the field of nuclear level schemes.

C. MAYER-BÖRICKE, Heidelberg.