



Die „Sammlung Vieweg“ hat sich die Aufgabe gestellt, Wissens- und Forschungsgebiete, Theorien, chemisch-technische Verfahren usw., die im Stadium der Entwicklung stehen, durch zusammenfassende Behandlung unter Befügung der wichtigsten Literaturangaben weiteren Kreisen bekanntzumachen und ihren augenblicklichen Entwicklungsstand zu beleuchten. Sie will dadurch die Orientierung erleichtern und die Richtung zu zeigen suchen, welche die weitere Forschung einzuschlagen hat.

Als Herausgeber der einzelnen Gebiete, auf welche sich die Sammlung Vieweg zunächst erstreckt, sind tätig, und zwar für:

Physik (theoretische und praktische, und mathematische Probleme):

Herr Geh. Reg.-Rat Professor Dr., Dr.-Ing. E. h. **Karl Scheel**, Physikal.-Techn. Reichsanstalt, Charlottenburg;

Chemie (Allgemeine, Organische und Anorganische Chemie, Physikal. Chemie, Elektrochemie, Technische Chemie, Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Gewerbe, Photochemie, Metallurgie, Bergbau):

Herr Professor Dr. **B. Neumann**, Techn. Hochschule, Breslau;

Technik (Wasser-, Straßen- und Brückenbau, Maschinen- und Elektrotechnik, Schiffsbau, mechanische, physikalische und wirtschaftliche Probleme der Technik):

Herr Professor Dr.-Ing. E. h. **Fritz Emde**, Techn. Hochschule, Stuttgart.

Neue und neueste Hefte der „Sammlung Vieweg“

- Heft 18. Dr. Erich Hupka: *Die Interferenz der Röntgenstrahlen.*
- Heft 19. Prof. Dr. Robert Kremann: *Die elektrolytische Darstellung von Legierungen aus wässerigen Lösungen.* Mit 20 Abbildungen. M. 2,50.
- Heft 20. Dr. Erik Liebreich: *Rost und Rostschutz.* Mit 22 Abbild. M. 3,25.
- Heft 21. Prof. Dr. Bruno Glatzel: *Elektrische Methoden der Momentphotographie.* Mit dem Bild des Verfassers und 51 Abbildungen. M. 4,—.
- Heft 22. Prof. Dr. med. et phil. Carl Oppenheimer: *Stoffwechselfermente.* M. 2,50.
- Heft 23. Dr. Alfred Wegener: *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane.* 3. gänzlich umgearb. Auflage, erschien als Bd. 66 unserer Sammlung „Die Wissenschaft“.
- Heft 24. Dr. W. Fahrion: *Die Härtung der Fette.* 2. vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 5 Abbildungen. M. 6,—.
- Heft 25. Prof. Dr. A. Wassmuth: *Grundlagen und Anwendungen der statistischen Mechanik.* 2. Auflage. Mit 4 Abbildungen. M. 4,—.
- Heft 26. Dr. A. Lipschütz: *Zur allgemeinen Physiologie des Hungers.* Mit 39 Abbildungen. M. 3,—.
- Heft 27. Prof. Dr. C. Doelter: *Die Farben der Mineralien, insbesondere der Edelsteine.* Mit 2 Abbildungen. M. 3,—.
- Heft 28. Dr. W. Fahrion: *Neuere Gerbemethoden und Gerbethorien.* M. 4,50.

Fortsetzung siehe 3. und 4. Umschlagseite

Die schnellbewegten Elektronen

Stand und Entwicklung der heutigen
Kenntnis, mit besonderer Rücksicht auf
die Vorgänge beim radioaktiven Zerfall

Von

Dr. Franz Wolf

Danzig-Langfuhr



Mit 26 Abbildungen

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Herausgeber dieses Heftes:
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. e. h. Karl Scheel, Berlin

ISBN 978-3-663-06125-0 ISBN 978-3-663-07038-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-07038-2

A l l e R e c h t e v o r b e h a l t e n

Vorwort.

In unseren Handbüchern über Radiologie ist die Entwicklung der Kenntnis von den schnellbewegten Elektronen nur bis zu einem verhältnismäßig frühen Zeitpunkt niedergelegt. Viel Interessantes ist seit dem Abschluß dieser Werke hinzugekommen, in vielem hat sich unsere Auffassung stark geändert. Was experimentelle Forschung und theoretische Überlegung seither zutage förderten, liegt in Einzelarbeiten zerstreut und ist dem Außenstehenden nur schwer zugänglich.

Es schien mir daher nicht unnütz, vor allem an Hand der experimentellen Ergebnisse und ihres historischen Werdegangs, ein zusammenhängendes Bild von unserer heutigen Vorstellung über diese interessanten Erscheinungen der Physik zu entwerfen. Vielfach gab sich Gelegenheit, auch auf die größeren grundlegenden Fragenkomplexe einzugehen, für die die Erforschung des Wesens der Elektronen nur einen Baustein bildet, und auf noch offene Probleme hinzuweisen, vor denen die Wissenschaft bis jetzt Halt machen mußte. Wenn ich durch Beschreibung der Forschungsmethoden und der wichtigsten theoretischen Gedankengänge dem Studierenden den Weg zum Verständnis moderner physikalischer Vorstellungen erleichtern und dem auf anderen Gebieten beheimateten denkenden Menschen einiges Interesse für unsere Erscheinungen wecken kann, so glaube ich das Hauptziel dieses Büchleins erreicht zu haben. Vielleicht darf ich auch hoffen — vor allem durch die ausführlichen Literaturangaben —, hier und da dem Fachmann einen Dienst zu leisten.

Bezüglich der äußeren Anordnung ist zu sagen, daß alle Abschnitte von Anfang bis zu Ende durchnummeriert sind. Es wird dadurch (oft einfach durch Angabe der Nummer in runden Klammern) ein leichteres Verweisen auf schon besprochene oder zukünftige Stellen ermöglicht. Zum Unterschied hiervon beziehen sich die in den Text eingestreuten Nummern in eckigen Klammern auf die Formeln. Diese tragen der leichteren Auffindbarkeit wegen, soweit sie von Wichtigkeit sind, selbst einfach die in eckige Klammern gesetzte Nummer ihres Abschnitts und werden nötigenfalls innerhalb der einzelnen Abschnitte noch durch Buchstaben a, b usw. unterschieden.

Danzig-Langfuhr, im September 1925.

Franz Wolf.

Inhaltsübersicht.

	Abschnitt Nr.
Einleitung: Erfahrungen und Probleme an Kathodenstrahlen der Entladungsröhre	1— 15
I. Von der Entdeckung der Radioaktivität bis zur Erkenntnis des Wesens der β-Strahlen	16— 26
II. Über die Masse des Elektrons und ihre Abhängigkeit von der Geschwindigkeit	27— 64
1. Erste Überlegungen über die Elektronenmasse	27— 31
2. Kaufmanns Nachweis der Massenveränderlichkeit	32— 36
3. Verschiedene Hypothesen über das Elektron	37— 42
4. Kaufmanns Versuch einer experimentellen Entscheidung zwischen ihnen	43— 45
5. Einfache Herleitung der gültigen Formeln	46— 52
6. Experimentelle Entscheidung durch Bucherer	53— 58
7. Verfeinerte e/m -Bestimmung durch Wolz	59
8. Erneute sorgfältige Bestätigung durch Neumanns Arbeit und durch Anwendungen	60— 63
9. Einige Formeln und Zahlenwerte	64
III. Über Wechselwirkungen zwischen Elektronen und Materie	65— 114
1. Übersicht über die Erscheinungen, vor allem über die Absorption; Schwierigkeiten, Fehlerquellen	65— 76
2. Absorptionsuntersuchungen an schnellen Strahlen	77— 86
3. Über die Diffusion.	87— 99
4. Das Atombild auf Grund der Kathodenstrahluntersuchungen	100— 104
5. Von den sekundären Kathodenstrahlen	105— 114
IV. Über die Geschwindigkeit der von radioaktiven Stoffen ausgesandten β-Strahlen	115— 152
1. Erste Erfahrungen aus älteren Versuchen	115— 116
2. v. Baeyers Entdeckung der β -Strahlspektren	117— 124
3. Seine systematischen Untersuchungen an β -strahlenden Stoffen	125— 132
4. Die verfeinerte Methode von Danysz	133— 137
5. Die Arbeiten zur Untersuchung der Geschwindigkeitsverluste.	138— 144

— VI —

	Abschnitt Nr.
6. Ergebnisse der Danyszschen Untersuchungen am aktiven Niederschlag des Radiums	145—147
7. Weitere verfeinerte Messungen an RaB + C	148—150
8. Chadwicks widersprechende Arbeit.	151—152
V. Versuche zur Deutung der β-Strahlspektren	153—186
1. Rutherfords erste Erklärungsversuche	153—156
2. Einiges über die charakteristische Eigenstrahlung der Atome	157—165
3. Die Untersuchungen von Ellis	166—171
4. Die Untersuchungen von Meitner	172—184
5. Ungelöste Probleme	185—186
VI. Über die Abhängigkeit der Kräfte von der Geschwindigkeit	187—190
Literaturverzeichnis	S. 117
Alphabetisches Namen- u. Sachverzeichnis.	S. 122
