

Inhalt

Eine Bitte an Stelle des Vorwortes.....	7
Hinweise für den Leser	8
Einleitung und Übersicht	10
Kapitel I : Die Existenz von Atomen.....	16
§ 1 . Der Begriff Atom	17
§ 2 . Der Begriff Molekül	23
§ 3 . Atomgewicht, Molekulargewicht und die Zustands- gleichung des idealen Gases	25
§ 4 . Die Abschätzung der Molekülzahl nach Loschmidt..	31
§ 5 . Schwankungerscheinungen	
A . Lageschwankungen in einem Kraftfeld	32
B . Brownsche Molekularbewegung	34
C . Dichteschwankungen	37
§ 6 . Messung der Atomzahl durch Absolutmessung der Wellenlänge von Röntgenstrahlen	38
§ 7 . Die Elementarladung	41
§ 8 . Bestimmung der Avogadroschen Konstante aus atomaren Konstanten	46
Ergänzungen und Erläuterungen	
§ 3a. Beweis der Bernoullischen Formel für den Druck eines verdünnten Gases	48
§ 5a. Beweis der Proportionalität des mittleren Ver- schiebungsquadrates zur Zeit	51
§ 5b. Ableitung der vollständigen Formel für das mitt- lere Verschiebungsquadrat	52
§ 5c. Die Verteilung der Verschiebungen bei der Brownschen Molekularbewegung	54
§ 5d. Qualitative Betrachtungen zur Stokes'schen Formel für die Beweglichkeit einer Kugel	61
Fragen	64
Aufgaben	65
Kapitel II : Die Struktur der Gase	66
§ 9 . Die Verteilungsfunktion	67
§10 . Die Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung	69
§11 . Das Boltzmannsche Verteilungsgesetz	78
§12 . Der Gleichverteilungssatz	90
§13 . Die freie Weglänge und die innere Reibung	97

Ergänzungen und Erläuterungen

§10a. Ableitung der barometrischen Höhenformel	104
§10b. Berechnung der Konstante in der Maxwellschen Verteilungsformel	105
§10c. Der mittlere Geschwindigkeitsbetrag	106
§11a. Zum Beweis des Boltzmannschen Satzes	106
§13a. Die Zahl der Molekülstöße auf eine Wand	111
<u>Fragen</u>	113
<u>Aufgaben</u>	115
<u>Kapitel III: Die Struktur der Festkörper</u>	116
§14 . Beschreibung der idealen Kristallgitter	117
§15 . Das reziproke Gitter	133
§16 . Das Spektrum der Gitterschwingungen.....	
A . Die Eigenschwingungen	141
B . Die Verteilung der Eigenfrequenzen bei tiefen Frequenzen	160

Ergänzungen und Erläuterungen.

§14a. Ableitung der 5 Typen von Symmetrie-Operati- onen	164
§14b. Die Unverträglichkeit einer 5-zähligen und einer höheren als 6-zähligen Rotationssymmetrie mit Raumgittern	167
§15a. Kovariante und kontravariante Koordinaten	169
<u>Fragen</u>	175
<u>Aufgaben</u>	176
<u>Kapitel IV: Das freie Elektron</u>	178
§17 . Entdeckungsgeschichte	179
§18 . Der Elektronenstrahl im elektrischen Feld	181
§19 . Der Elektronenstrahl im Magnetfeld	184
§20 . Die Meßmethoden zur Bestimmung von e/m	186
§21 . Die Nachweise der Partikeleigenschaften freier Elektronen	189

Ergänzungen und Erläuterungen

§18a. Die Bahnen von geladenen Teilchen im elektro- statischen Feld	194
§19a. Die Bahnen von geladenen Teilchen im zeitlich konstanten Magnetfeld	196
§20a. Die Konstruktionsprinzipien der Massen- spektrographen	196

§21a. Die Berechnung der Intensität des Röhrenrauschens.....	201
<u>Fragen</u>	204
<u>Aufgaben</u>	205
<u>Kapitel V. : Das Elektron als Bestandteil des Atoms</u>	206
§22 . Der normale Zeeman-Effekt.....	207
§23 . Das Theorem von Larmor.....	208
§24 . Das elastisch gebundene Elektron	214
<u>Fragen</u>	219
<u>Aufgaben</u>	220
<u>Kapitel VI. : Der Rutherford'sche Streuversuch</u>	222
§25 . Die Entdeckung des Atomkerns.....	223
§26 . Die Rutherford'sche Streuformel.....	226
§27 . Nachprüfung der Rutherford'schen Streuformel.....	228
<u>Ergänzungen und Erläuterungen</u>	
§26a. Die Ablenkung eines α -Teilchens im Coulombfeld eines ruhenden Kerns.....	232
<u>Fragen</u>	236
<u>Aufgaben</u>	237
<u>Kapitel VII. : Die Lichtquanten</u>	238
§28 . Die Lichtquanten-Hypothese.....	239
§29 . Die Nachweise für das Vorhandensein von Lichtquanten.....	240
A . Die Schwärzung der photographischen Platte..	241
B . Der photoelektrische Effekt.....	242
C . Die kurzwellige Grenze der kontinuierlichen Röntgenstrahlung.....	245
D . Der Compton-Effekt.....	247
§30 . Die Plancksche Strahlungsformel.....	252
<u>Ergänzungen und Erläuterungen</u>	
§29a. Die Deutung des Photo-Effektes mit Elektronen- wellen.....	262
§29b. Zur Theorie des Compton-Effektes.....	264
§30a. Die Flächenhelligkeit eines schwarzen Körpers...	268
§30b. Das Stefan-Boltzmannsche Gesetz und das Wiensche Verschiebungsgesetz.....	270
§30c. Die Debyesche Formel für die spezifische Wärme der Festkörper.....	272
<u>Fragen</u>	274
<u>Aufgaben</u>	275

<u>Kapitel VIII : Die Elektronenwellen</u>	276
§31 . Die Beziehung von de Broglie.....	277
§32 . Begründung der Beziehung von de Broglie.....	288
§33 . Die Übereinstimmung der Bewegung von Partikeln und Wellengruppen unter makroskopischen Ver- suchsbedingungen.....	294
<u>Ergänzungen und Erläuterungen</u>	
§31a. Die Eichinvarianz der Intensitätsverteilung bei Elektroneninterferenzen.....	300
§31b. Die Gruppengeschwindigkeit.....	302
§31c. Das Fouriersche Integraltheorem.....	306
<u>Fragen</u>	314
<u>Aufgaben</u>	315
<u>Kapitel IX : Das Unbestimmtheitsprinzip</u>	316
§34 . Welle und Partikel als unvereinbare Modelle...	317
§35 . Die Ungenauigkeit einer Orts- und Impuls- messung an einem Partikel.....	323
§36 . Die Ungenauigkeit von Ort und Impuls eines Wellenpakets.....	326
§37 . Die Komplementarität.....	329
§38 . Warum fallen die Elektronen nicht in den Kern?333	
<u>Fragen</u>	340
<u>Aufgaben</u>	341
<u>Kapitel X : Die Schrödingergleichung</u>	342
§39 . Aufstellung der Schrödinger-Gleichung.....	343
§40 . Die ψ -Funktion als Wahrscheinlichkeitsampli- tude	350
§41 . Die Schrödinger-Gleichung als Bewegungsglei- chung des Wellenmodells.....	360
<u>Zusammenfassung</u>	370
<u>Ergänzungen und Erläuterungen</u>	
§40a. Die Impulsverteilungsfunktion einer normierten Wellenfunktion $\psi(\vec{r})$	372
<u>Fragen</u>	374
<u>Aufgaben</u>	375
<u>Antworten und Lösungen</u>	376
<u>Namen- und Sachverzeichnis</u>	381
<u>Die wichtigsten Naturkonstanten</u>	389