

Inhaltsverzeichnis

1. Teilcheneigenschaften von Wellen	1	6. Anwendungen der Quantenmechanik	60
1.1 Der photoelektrische Effekt	1	6.1 Das Teilchen im Kasten: Quantisierung der Energie	60
1.2 Die Quantentheorie des Lichts	2	6.2 Das Teilchen im Kasten: Wellenfunktionen	61
1.3 Röntgenstrahlen	4	6.3 Das Teilchen im Kasten: Quantisierung des Impulses	63
1.4 Die Beugung von Röntgenstrahlen	7	6.4 Das Teilchen in einem endlichen Potentialtopf	64
1.5 Der Comptoneffekt	9	6.5 Der harmonische Oszillator	64
1.6 Rotverschiebung im Gravitationsfeld	11	6.6 Der harmonische Oszillator: Energieniveaus	67
1.7 Aufgaben	13	6.7 Der harmonische Oszillator: Wellenfunktionen	68
2. Welleneigenschaften von Teilchen	14	6.8 Das Teilchen in einem dreidimensionalen Kasten	69
2.1 De Broglie-Wellen	14	6.9 Aufgaben	71
2.2 Die Wellenfunktion	14	7. Quantentheorie des Wasserstoffatoms	72
2.3 Die Geschwindigkeit der de Broglie-Welle	15	7.1 Die Schrödinger-Gleichung des Wasserstoffatoms	72
2.4 Gruppen- und Phasengeschwindigkeiten	16	7.2 Separation der Variablen	72
2.5 Die Streuung von Teilchen	18	7.3 Quantenzahlen	73
2.6 Das Unschärfeprinzip	20	7.4 Gesamtquantenzahl	74
2.7 Anwendungen des Unschärfeprinzips	23	7.5 Orbital-Quantenzahl	74
2.8 Die Qualität von Welle und Teilchen	24	7.6 Magnetische Quantenzahl	76
2.9 Aufgabe	26	7.7 Der normale Zeemann-Effekt	78
3. Atomstruktur	27	7.8 Der Drehimpuls	79
3.1 Atommodelle	27	7.9 Die Wahrscheinlichkeitsdichte des Elektrons	81
3.2 Das Thomson-Modell	28	7.10 Aufgaben	86
3.3 α -Teilchen-Streuung	30	8. Atome mit mehreren Elektronen	87
3.4 Die Rutherford'sche Streuformel	32	8.1 Der Spin des Elektrons	87
3.5 Die Größe der Kerne	34	8.2 Spin-Bahn-Kopplung	89
3.6 Elektronenbahnen	35	8.3 Das Ausschließungsprinzip	90
3.7 Das Versagen der klassischen Physik	36	8.4 Elektronenfigurationen	92
3.8 Aufgaben	37	8.5 Das Periodensystem der Elemente	93
4. Das Bohrsche Atommodell	38	8.6 Die Hundsche Regel	97
4.1 Atomspektren	38	8.7 Der Gesamtdrehimpuls	97
4.2 Das Bohrsche Atom	40	8.8 LS-Kopplung	99
4.3 Energieniveaus und Spektren	42	8.9 jj-Kopplung	100
4.4 Anregung von Atomen	43	8.10 Aufgaben	100
4.5 Das Experiment von Franck und Hertz	44	9. Atomspektren	102
4.6 Das Korrespondenzprinzip	45	9.1 Der Ursprung der Spektrallinien	102
4.7 Kernbewegung und reduzierte Masse	46	9.2 Auswahlregeln	103
4.8 Wasserstoffähnliche Atome	47	9.3 Spektren von Eielektronensystemen	105
4.9 Aufgaben	48	9.4 Spektren von Systemen mit zwei Elektronen	106
5. Die Schrödinger-Gleichung	49	9.5 Röntgenspektren	107
5.1 Quantenmechanik	49	9.6 Aufgaben	109
5.2 Die Wellenfunktion	49	10. Die chemische Bindung	110
5.3 Die Wellengleichung	50	10.1 Bildung von Molekülen	110
5.4 Schrödinger-Gleichung: zeitabhängige Form	52	10.2 Kovalente Bindung	110
5.5 Der Wahrscheinlichkeitsstrom	53	10.3 Da H_2^+ -Ion	111
5.6 Erwartungswerte	54		
5.7 Operatoren	55		
5.8 Schrödinger-Gleichung: stationäre Zustände	57		
5.9 Eigenwerte und Eigenfunktionen	57		
5.10 Aufgaben	59		

10.4	Die LCAO-Methode	116	15.	Bindung in Festkörpern	182
10.5	Das H ₂ -Molekül	119	15.1	Amorphe Festkörper	182
10.6	Die Ionenbindung	120	15.2	Ionenkristalle	183
10.7	Aufgaben	123	15.3	Kovalente Kristalle	185
11.	Molekülstruktur	124	15.4	Van der Waals'sche Kräfte	186
11.1	Verschiedene Theorien	124	15.5	Die Wasserstoffbrücken	187
11.2	Die Valenz-Bindungs-Methode	124	15.6	Die metallische Bindung	188
11.3	Molekülorbitale	125	15.7	Ein- und zweidimensionale Kristalle	190
11.4	Elektronegativität	131	15.8	Aufgaben	194
11.5	Mehratomige Moleküle	133	16.	Kristallstruktur	195
11.6	Hybrid-Orbitale	134	16.1	Bravais-Gitter	195
11.7	Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen	136	16.2	Einige Kristallstrukturen	197
11.8	Der Benzol-Ring	137	16.3	Atomradien	200
11.9	Aufgaben	140	16.4	Punktdefekte	203
12.	Molekülspektren	141	16.5	Versetzungen	205
12.1	Energieniveaus der Rotation: Zweiatomige Moleküle	141	16.6	Aufgaben	208
12.2	Energieniveaus der Rotation: Mehratomige Moleküle	143	17.	Spezifische Wärme von Festkörpern	209
12.3	Rotationsspektren	144	17.1	Thermische Schwingungen: Frequenzen	209
12.4	Isotopieeffekte	146	17.2	Thermische Schwingungen: Amplituden	210
12.5	Schwingungen zweiatomiger Moleküle: Energieniveaus	147	17.3	Spezifische Wärme von Festkörpern	211
12.6	Energieniveaus mehratomiger Moleküle	149	17.4	Die Einsteinsche Theorie	212
12.7	Rotations-Schwingungs-Spektren	151	17.5	Die Theorie von Debye	213
12.8	Elektronenspektren	153	17.6	Die Fermi-Energie	215
12.9	Aufgaben	158	17.7	Die Verteilung der Elektronenenergien	217
13.	Statistische Mechanik	159	17.8	Spezifische Wärme der Elektronen	218
13.1	Der Phasenraum	159	17.9	Aufgaben	219
13.2	Die Wahrscheinlichkeit einer Verteilung	161	18.	Bändertheorie des Festkörpers	220
13.3	Die wahrscheinlichste Verteilung	161	18.1	Energiebänder	220
13.4	Die Maxwell-Boltzmann-Statistik	163	18.2	Dotierte Halbleiter	221
13.5	Molekülgeschwindigkeiten	165	18.3	Das Ohmsche Gesetz	223
13.6	Rotationsspektren	167	18.4	Brillouin-Zonen	225
13.7	Aufgaben	169	18.5	Verbotene Energiebänder	227
14.	Quantenstatistik	170	18.6	Elektrischer Widerstand	231
14.1	Die Bose-Einstein-Statistik	170	18.7	Die effektive Masse	231
14.2	Hohlraumstrahlung	171	18.8	Aufgaben	234
14.3	Die Formel von Rayleigh und Jeans	173	Sachwortverzeichnis	235	
14.4	Die Plancksche Strahlungsformel	175			
14.5	Die Fermi-Dirac-Statistik	176			
14.6	Vergleich der Ergebnisse	177			
14.7	Übergänge zwischen Zuständen	178			
14.8	Maser und Laser	180			
14.9	Aufgaben	181			