

Inhaltsverzeichnis

1 DAS ATOM UND SEINE BAUSTEINE	1
1.1 Nachweis der Existenz von Atomen	1
1.2 Nachweis der Existenz von Elektronen	1
1.3 Masse der Elektronen	2
1.4 Größe von Atomkern und Atom	3
1.5 Verteilung der Elektronen um den Atomkern	3
2 AUFBAU DER ELEKTRONENHÜLLE	4
2.1 Termlagen des Elektrons	4
2.2 Wellencharakter des Elektrons	10
2.3 Schrödinger-Gleichung	11
2.4 Lösungen der Schrödinger-Gleichung für das Wasserstoffatom	20
3 AUFBAU DES PERIODENSYSTEMS DER ELEMENTE	37
3.1 Spin des Elektrons und Pauli-Prinzip	37
3.2 Periodisches System der Elemente	39
4 EINFACHBINDUNGSSYSTEME	48
4.1 Bindung in der Wasserstoffmolekel	48
4.2 Hybridfunktionen aus s- und p-Zuständen	51
4.21 Der (sp)-Hybrid	52
4.22 Der (sp ²)-Hybrid	55
4.23 Der (sp ³)-Hybrid	55
5 MEHRFACHBINDUNGSSYSTEME	59
5.1 Die Doppelbindung	59
5.2 Die Dreifachbindung	60
5.3 Kumulierte Mehrfachbindungen	61
5.4 Konjugierte Mehrfachbindungen	63
5.5 Die Aromaten	65
5.6 Mesomere Doppelbindungssysteme bei einfachen anorganischen Verbindungen	68
6 HYBRIDBINDUNGSFUNKTIONEN BEI DURCHDRINGUNGSKOMPLEXEN	69
6.1 Hybridbindungsfunktionen aus s- und p-Zuständen	69
6.2 Hybridbindungsfunktionen aus d-, s- und p-Zuständen	71
7 MOLEKÜLBAHNENTHEORIE	76
7.1 Die H ₂ -Molekel	76
7.2 Zweiatomige Molekeln aus leichten Atomen	77
7.3 Die CH ₄ -Molekel	79
7.4 Das π -Bindungssystem des Benzols	80

8 MEHRELEKTRONENSYSTEME	82
8.1 Das Heliumatom	82
8.11 Symmetrische und antisymmetrische Produktfunktionen ohne Spinanteil	82
8.12 Produktfunktionen mit Spinanteil. Pauli-Prinzip	85
8.2 Darstellung der chemischen Bindung durch Produktfunktionen	86
8.3 Komplexe Eigenfunktionen	87
8.4 Das System zweier p-Elektronen	89
8.41 Ableitung der Produktfunktionen	89
8.42 Das Vektormodell	91
8.43 Interpretation der Produktfunktionen	93
8.5 Das System zweier d-Elektronen	96
8.6 Systeme von drei und mehr Elektronen	98
9 KRISTALLFELDTHEORIE	99
9.1 Ionenkomplexe mit einem d-Elektron	99
9.11 $d_e(t_{2g})$ - und $d_\gamma(e_g)$ -Elektronen	99
9.12 Darstellung der Transformation von Kugelflächenfunktionen durch Matrizen	101
9.2 Ionenkomplexe mit mehreren d-Elektronen	107
9.3 Jahn-Teller-Effekt	111
10 LIGANDENFELDTHEORIE, MOLEKÜLBAHNENTHEORIE DER KOMPLEXE	113
10.1 σ -Bindungen bei oktaederförmigen Komplexen mit einem d-Elektron ..	113
10.2 π -Bindungen bei oktaederförmigen Komplexen	116
11 DIE SIEBEN KRISTALLSYSTEME	119
12 GITTER DER ELEMENTE (A-TYPEN)	122
12.1 Gitter der Metalle	122
12.11 Das kubisch innenzentrierte (raumzentrierte) Gitter, W-Typ (A2-Typ)	123
12.12 Das kubisch flächenzentrierte Gitter (kubisch dichteste Kugelpackung), Cu-Typ (A1-Typ)	123
12.13 Die hexagonal dichteste Kugelpackung, Mg-Typ (A 3-Typ)	125
12.2 Atomradien der Metalle, die metallische Bindung	127
12.3 Gitter der Nichtmetalle und der Halbmetalle	131
12.31 Edelgase	131
12.32 Halogene	131
12.33 Chalkogene	133
12.34 Elemente der Stickstoffgruppe	136
12.4 Zur Deutung der Strukturen der Elemente der V., VI. und VII. Hauptgruppe	141
12.5 Elemente der Kohlenstoffgruppe	149

13 GRUNDLEGENDE GITTER VON AB-VERBINDUNGEN (B-TYPEN)	156
13.1 Cäsiumchloridgitter, CsCl (B2-Typ)	157
13.2 Kochsalzgitter, NaCl (B1-Typ)	158
13.3 Derivate des Kochsalzgitters	159
13.4 Zinkblendegitter, ZnS (B3-Typ)	160
13.5 Wurtzitgitter, ZnS (B4-Typ)	161
13.6 Derivate der ZnS-Strukturen	162
14 DEUTUNG DER GRUNDLEGENDEN AB-GITTER	164
14.1 Das Modell des Ionengitters	164
14.2 Ionenradien	164
14.3 Ableitung der Koordinationszahlen	169
14.4 Gitterenergie	173
14.5 Univalente Radien	175
14.6 Deutung physikalischer Eigenschaften nach dem Ionenmodell	178
14.7 Quantenmechanische Deutung der Bindung	180
15 KOCHSALZÄHNLICHE GITTER	193
15.1 Germaniumtelluridgitter, GeTe	193
15.2 Schmelzvorgänge bei Halbmetallen	194
15.3 Zinnsulfidgitter, SnS (B16-Typ)	196
15.4 Thalliumjodidgitter, TlJ	198
15.5 Gitter des Zinnobers, HgS (B9-Typ)	199
16 WEITERE GITTER VON AB-VERBINDUNGEN	201
16.1 Bornitridgitter, BN	201
16.2 Bleioxidgitter, PbO	202
16.3 Platinsulfidgitter, PtS (B17-Typ)	204
16.4 Nickelarsenidgitter, NiAs (B8-Typ)	204
17 KOORDINATIONSGITTER BEI AB₂-VERBINDUNGEN	207
17.1 Flußspatgitter, CaF ₂ (C1-Typ) und Derivate	207
17.2 Rutilgitter, TiO ₂ (C4-Typ)	213
17.3 Modifikationen des SiO ₂	215
17.31 Cristobalitgitter, SiO ₂ (C9-Typ)	215
17.32 Tridymitgitter, SiO ₂ (C10-Typ)	215
17.33 Quarzgitter, SiO ₂ (C8-Typ)	216
17.34 Coesitgitter, SiO ₂	216
17.35 Allgemeines zu den SiO ₂ -Modifikationen	217
17.4 Derivate der SiO ₂ -Modifikationen	218
17.5 Cupritgitter, Cu ₂ O (C3-Typ)	219
17.6 Pyritgitter, FeS ₂ (C2-Typ)	220
18 SCHICHTENGITTER BEI AB₂-VERBINDUNGEN	222
18.1 Bleijodidgitter, PbJ ₂ (C6-Typ)	222
18.2 Cadmiumchloridgitter, CdCl ₂ (C19-Typ)	223
18.3 Zur Deutung der PbJ ₂ - und CdCl ₂ -Strukturen	224
18.4 Molybdänitgitter, MoS ₂ (C7-Typ)	229
18.5 Quecksilberjodidgitter, HgJ ₂ (C13-Typ)	230
18.6 Derivate des PbO-Gitters	231

19 KETTEN- UND BANDSTRUKTUREN BEI AB ₂ - VERBINDUNGEN	234
19.1 Siliciumdisulfidgitter, SiS ₂ (C42-Typ)	234
19.2 Palladiumdichloridgitter, PdCl ₂ (C50-Typ)	234
20 MOLEKELGITTER BEI AB ₂ -VERBINDUNGEN	235
20.1 Quecksilberdibromidgitter, HgBr ₂ (C24-Typ)	236
21 GITTER VON A ₂ B ₃ -VERBINDUNGEN	237
21.1 A ₂ B ₃ -Gitter als Derivate anderer Gittertypen	237
21.2 Korundgitter, Al ₂ O ₃ (D5 ₁ -Typ)	237
21.3 Wismuttelluridgitter, Bi ₂ Te ₃ (C33-Typ)	239
21.4 Antimonitgitter, Sb ₂ S ₃ (D5 ₈ -Typ)	241
21.5 Auringmentgitter, As ₂ S ₃	244
22 AB ₃ -VERBINDUNGEN	245
22.1 Schichtengitter des CrBr ₃ (DO ₅ -Typ) und des Al(OH) ₃	245
22.2 Lithiumnitridgitter, Li ₃ N	247
22.3 Tysonitgitter, (La, Ce)F ₃ (DO ₆ -Typ)	248
22.4 Rheniumtrioxidgitter, ReO ₃ (DO ₉ -Typ)	251
23 TERNÄRE VERBINDUNGEN	253
23.1 Perowskitgitter, CaTiO ₃ (E2 ₁ -Typ)	253
23.2 Derivate des Perowskitgitters	258
23.3 Spinellgitter, MgAl ₂ O ₄ (H1 ₁ -Typ)	261
24 GITTER MIT POLYANIONEN AUS GLEICHEN ATOMEN	268
24.1 Inselstrukturen	268
24.11 Calciumcarbidgeitter, CaC ₂ (C11 _a -Typ)	268
24.12 Gitter mit X ₄ -Gruppen	269
24.13 Gitter von Polyjodiden	270
24.14 Gitter von Polysulfiden	271
24.2 Kettenstrukturen	272
24.21 LiAs-Gitter	272
24.22 HgPbP ₁₄ -Gitter	273
24.3 Netzstrukturen	275
24.31 CaSi ₂ -Gitter (C12-Typ)	275
24.32 AlB ₂ -Gitter (C32-Typ)	276
24.33 Graphitverbindungen	277
24.331 Kohlenstoffmonofluorid	277
24.332 Graphitverbindungen mit Elektronenüberschuß in den Kohlenstoffschichten	277
24.333 Graphitverbindungen mit Elektronendefekt in den Kohlenstoffschichten	280
24.4 Raumnetzstrukturen	281
24.41 NaTl-Gitter (B32-Typ)	281
24.42 ThSi ₂ -Gitter	282
24.43 CaB ₆ -Gitter (D2 ₁ -Typ)	283

25 GITTER MIT POLYANIONEN AUS MEHREREN ATOM-SORTEN, SILIKATE	284
25.1 Inselstrukturen	284
25.11 Olivingitter, Mg_2SiO_4 (H1 ₂ -Typ)	284
25.12 Thortveitgitter, $Sc_2Si_2O_7$ (S2 ₁ -Typ)	285
25.13 Tricalciumsilikathydrat, $Ca_6Si_2O_7(OH)_6$	286
25.14 Benitoitgitter, $BaTi(Si_3O_9)$ (S3 ₂ -Typ)	287
25.15 Beryllgitter, $Al_2Be_3(Si_6O_{18})$ (S3 ₁ -Typ)	289
25.2 Kettenstrukturen	289
25.3 Bandstrukturen	292
25.4 Ebene Netzstrukturen	293
25.41 Talk-Pyrophyllit-Gruppe	294
25.42 Chloritgruppe	296
25.43 Kaolingruppe	296
25.44 Glimmergruppe	297
25.45 Montmorillonitgruppe	297
25.46 Netze mit Disilikatgruppen	298
25.5 Raumnetzstrukturen	298
25.51 Feldspate	298
25.52 Zeolithe	299
26 GITTER MIT POLYANIONEN AUS MEHREREN ATOM-SORTEN MIT AUSNAHME DER SILIKATE	302
26.1 Bor-Sauerstoff-Verbindungen	302
26.11 Inselstrukturen	302
26.111 Orthoborsäure, $B(OH)_3$	302
26.112 Metaborsäure III (α), $H_3B_3O_6$	303
26.113 Kaliumtetrahydrogenpentaborat, $K[B_5O_6(OH)_4] \cdot 2H_2O$	304
26.114 Borax, $Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$	304
26.12 Kettenstrukturen	305
26.121 Calciummetaborat, $Ca[BO_2]_2$	305
26.122 Metaborsäure II (β), HBO_2	306
26.13 Schichtstrukturen	306
26.131 Datolit, $CaBSiO_4(OH)$	306
26.14 Raumnetzstrukturen	307
26.141 CsB_3O_5 und KB_5O_8	307
26.142 Metaborsäure I (γ), HBO_2	307
26.2 Verbindungen zwischen Sauerstoff und Übergangsmetallen	308
26.21 Derivate des Rutilgitters	308
26.22 Derivate des ReO_3 -Gitters	311
26.23 Strukturen mit Oktaederketten	316
27 GITTER MIT METALL-METALL-BINDUNGEN	318
27.1 Gitter mit übereinandergelagerten ebenen Metallkomplexen	318
27.2 Gitter mit oktaederförmig gebauten $[Me_6]$ -Gruppen	321
27.3 Metall-Metall-Bindungen in Gittern aus $[MeX_6]$ -Oktaedern	327
28 LEGIERUNGEN	331
28.1 Feste Lösungen und Überstruktur	332
28.11 Cu-Au-Legierungen	332
28.12 Fe-Al-Legierungen	333
28.2 Hume-Rothery-Phasen	334
28.3 Laves-Phasen	337

29 GLÄSER	340
29.1 Definition des Glaszustandes	340
29.2 Ursachen der Glasbildung	340
29.21 Gläser mit Raumnetzstruktur	340
29.22 Gläser mit Kettenstruktur	344
29.23 Gläser aus einem Gemisch unterschiedlich geformter Molekeln ..	345
29.24 Gläser aus einheitlichen Molekeln, deren Packung zu einem Kristallgitter erschwert ist	345
29.3 Mikrostruktur der Gläser	345
29.4 Spezielle Gläser	346
29.41 Boroxidgläser	346
29.42 Bleigläser	347
29.43 Gläser mit Wasserstoffbrückenbindungen	348
29.44 Metalle und Salze in glasigem Zustand	349
29.5 Chalkogenidgläser	350
29.51 Elemente im glasigen Zustand	350
29.52 Binäre Chalkogenidgläser	350
29.53 Ternäre Chalkogenidgläser	351
29.6 Elektrische Leitfähigkeit in geordneten und ungeordneten Strukturen .	354
Literaturhinweise	355
Autorenregister	357
Sachregister	362
Substanzregister	366
Formelregister	368