

Anorganische Strukturchemie

Von Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Müller
Universität Gesamthochschule Kassel

3., überarbeitete und erweiterte Auflage
Mit zahlreichen Abbildungen



B. G. Teubner Stuttgart 1996

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	8
Beschreibung chemischer Strukturen	9
2.1 Koordinationszahl und Koordinationspolyeder	11
2.2 Die Beschreibung von Kristallstrukturen	16
2.3 Atomkoordinaten	20
2.4 Isotypie	21
2.5 Übungsaufgaben	22
Polymorphie, Phasendiagramme	24
3.1 Polymorphie	24
3.2 Phasendiagramme	25
3.3 Übungsaufgaben	31
Struktur, Energie und chemische Bindung	33
4.1 Thermodynamische Stabilität	33
4.2 Kinetische Stabilität	34
4.3 Chemische Bindung und Struktur	34
4.4 Die Gitterenergie	36
4.5 Übungsaufgaben	43
Die effektive Grösse von Atomen	44
5.1 Van-der-Waals-Radien	45
5.2 Atomradien in Metallen	46
5.3 Kovalenzradien	46
5.4 Ionenradien	48
5.5 Übungsaufgaben	50
Ionenverbindungen	52
6.1 Radienquotienten	52
6.2 Ternäre Ionenverbindungen	57
6.3 Verbindungen mit komplexen Ionen	58
6.4 Die Regeln von Pauling und Baur	59
6.5 Übungsaufgaben	65

7 Molekülstrukturen I:	
Verbindungen der Hauptgruppenelemente	66
7.1 Valenzelektronenpaar-Abstoßung	67
7.2 Strukturen bei fünf Valenzelektronenpaaren	78
7.3 Übungsaufgaben	79
8 Molekülstrukturen II:	
Verbindungen der Nebengruppenelemente	81
8.1 Ligandenfeldtheorie	81
8.2 Koordinationspolyeder bei Nebengruppenelementen	91
8.3 Isomerie	93
8.4 Übungsaufgaben	96
9 Molekülorbital-Theorie und chemische Bindung in Festkörpern	98
9.1 Molekülorbitale	98
9.2 Hybridisierung	101
9.3 Bändertheorie. Die lineare Kette aus Wasserstoffatomen . . .	103
9.4 Die Peierls-Verzerrung	107
9.5 Kristall-Orbital-Überlappungspopulation (COOP)	112
9.6 Bindungen in zwei und drei Dimensionen	116
9.7 Bindung in Metallen	119
9.8 Übungsaufgaben	120
10 Die Elementstrukturen der Nichtmetalle	121
10.1 Halogene	121
10.2 Chalkogene	123
10.3 Elemente der fünften Hauptgruppe	127
10.4 Graphit und Fullerene	131
10.5 Bor	134
11 Diamantartige Strukturen	138
11.1 Kubischer und hexagonaler Diamant	138
11.2 Binäre diamantartige Verbindungen	140
11.3 Diamantartige Verbindungen unter Druck	142
11.4 Polynäre diamantartige Verbindungen	143
11.5 Aufgeweitete Diamantgitter. SiO ₂ -Strukturen	144
11.6 Übungsaufgaben	148

12 Polyanionische und polykationische Verbindungen.	
Zintl-Phasen	150
12.1 Die verallgemeinerte ($8 - N$)-Regel	150
12.2 Polyanionische Verbindungen, Zintl-Phasen	153
12.3 Polykationische Verbindungen	162
12.4 Clusterverbindungen	163
12.5 Übungsaufgaben	178
13 Kugelpackungen. Metallstrukturen	179
13.1 Dichteste Kugelpackungen	180
13.2 Die kubisch-innenzentrierte Kugelpackung	184
13.3 Andere Metallstrukturen	185
13.4 Übungsaufgaben	186
14 Das Prinzip der Kugelpackungen bei Verbindungen	187
14.1 Geordnete und ungeordnete Legierungen	187
14.2 Dichteste Kugelpackungen bei Verbindungen	189
14.3 Das Prinzip der kubisch-innenzentrierten Kugelpackung bei Verbindungen (CsCl-Typ)	191
14.4 Hume-Rothery-Phasen	193
14.5 Laves-Phasen	195
14.6 Übungsaufgaben	198
15 Verknüpfte Polyeder	199
15.1 Eckenverknüpfte Oktaeder	202
15.2 Kantenverknüpfte Oktaeder	208
15.3 Flächenverknüpfte Oktaeder	212
15.4 Oktaeder mit gemeinsamen Ecken und Kanten	213
15.5 Oktaeder mit gemeinsamen Kanten und Flächen	217
15.6 Verknüpfte trigonale Prismen	219
15.7 Eckenverknüpfte Tetraeder. Silicate	219
15.8 Kantenverknüpfte Tetraeder	231
15.9 Übungsaufgaben	232