

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Einleitung | 11 |
| 1. Kristallstrukturlehre und Kristallmorphologie | 15 |
| 1.1. Gitterbau der Kristalle | 15 |
| 1.2. Gittertypen und Achsensysteme | 18 |
| 1.3. Messung und Beschreibung von Kristallen | 23 |
| 1.3.1. Winkelmessung | 23 |
| 1.3.2. Gesetz der Winkelkonstanz | 25 |
| 1.3.3. Kristallprojektionen | 26 |
| 1.4. Indizierung und Rationalitätsprinzip | 29 |
| 1.4.1. Millersche Indizes | 29 |
| 1.4.2. Indizierung von Richtungen | 34 |
| 1.4.3. Grundgesetze der Kristallmorphologie | 35 |
| 1.4.4. Indizierung im trigonalen und hexagonalen Kristallsystem | 37 |
| 1.5. Zeichnen von Kristallen | 40 |
| 1.6. Symmetrie von Kristallen | 42 |
| 1.6.1. Drehungen | 43 |
| 1.6.2. Analytische Darstellung von Drehungen | 46 |
| 1.6.3. Spiegelung und Inversion | 48 |
| 1.6.4. Inversionsdrehungen | 49 |
| 1.6.5. Kombinationen von Symmetrieelementen (Kristallklassen) | 51 |
| 1.6.6. Formen | 55 |
| 1.7. Die 32 Kristallklassen | 57 |
| 1.7.1. Triklines System | 57 |
| 1.7.2. Monoklines System | 58 |
| 1.7.3. Rhombisches System | 60 |
| 1.7.4. Trigonaies System | 61 |
| 1.7.5. Hexagonales System | 64 |
| 1.7.6. Tetragonales System | 66 |
| 1.7.7. Kubisches System | 69 |
| 1.7.8. Symmetriebestimmung, Symmetriemehrdeutigkeit, Schein- symmetrie | 73 |
| 1.8. Zusammengesetzte Kristalle (Parallelverwachsungen, Zwillinge) | 74 |
| 1.9. Symmetrie von Kristallstrukturen | 75 |
| 1.9.1. Schraubungen | 76 |
| 1.9.2. Gleitspiegelung | 78 |
| 1.9.3. Analytische Darstellung von strukturellen Symmetrieoperationen | 79 |
| 1.9.4. Raumgruppen | 79 |
| 1.10. Korrespondenz von Habitus und Struktur | 86 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2. Kristallchemie | 92 |
| 2.1. Grundkonzepte der Kristallchemie | 93 |
| 2.2. Kugelpackungen | 94 |
| 2.3. Bindungszustände | 101 |
| 2.3.1. Ionare Bindung | 101 |
| 2.3.2. Kovalente Bindung | 106 |
| 2.3.3. Metallische Bindung | 110 |
| 2.3.4. Van-der-Waals-Bindung | 110 |
| 2.3.5. Mischbindungen | 111 |
| 2.4. Größe der Kristallbausteine | 113 |
| 2.5. Systematische Kristallchemie | 117 |
| 2.5.1. Strukturen mit metallischer Bindung | 119 |
| 2.5.1.1. Strukturen der Metalle | 119 |
| 2.5.1.2. Intermetallische Verbindungen | 123 |
| 2.5.1.3. Sulfidstrukturen | 125 |
| 2.5.2. Strukturen mit kovalenter und ionarer Bindung | 131 |
| 2.5.2.1. Kovalente Strukturen | 131 |
| 2.5.2.2. Ionare Koordinationsstrukturen | 136 |
| 2.5.2.3. Ionar-kovalente Strukturen mit Komplexen | 143 |
| 2.5.2.4. Ionar-kovalente Strukturen mit verknüpfbaren Komplexen – Silikatstrukturen | 148 |
| 2.6. Molekülstrukturen | 160 |
| 3. Physikalisch-chemische Kristallographie | 163 |
| 3.1. Realstrukturen | 163 |
| 3.1.1. Punktdefekte | 166 |
| 3.1.2. Versetzungen | 169 |
| 3.1.3. Korngrenzen und Stapelfehler | 171 |
| 3.1.4. Flüssige Kristalle | 175 |
| 3.2. Kristallisation | 178 |
| 3.2.1. Keimbildung | 180 |
| 3.2.2. Kristallwachstum | 185 |
| 3.2.3. Verteilungsinhomogenitäten | 194 |
| 3.2.4. Kristallzüchtung | 197 |
| 3.2.5. Auflösung und Ätzung | 204 |
| 3.2.6. Epitaxie, Topotaxie | 206 |
| 3.3. Vorgänge in Kristallen | 210 |
| 3.3.1. Diffusion in Kristallen | 210 |
| 3.3.2. Phasenübergänge | 214 |
| 3.3.3. Strahlenwirkung | 217 |
| 4. Kristallphysik | 219 |
| 4.1. Dichte | 219 |
| 4.2. Thermische Ausdehnung und Wärmeleitung | 220 |
| 4.2.1. Thermische Ausdehnung | 220 |
| 4.2.2. Wärmeleitung | 226 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3. Elektrische Eigenschaften von Kristallen | 230 |
| 4.3.1. Elektrische Leitung | 230 |
| 4.3.2. Elektrische Polarisation, Pyroelektrizität, Ferroelektrizität | 230 |
| 4.3.3. Piezoelektrizität | 237 |
| 4.4. Magnetische Eigenschaften von Kristallen | 240 |
| 4.4.1. Magnetisierung, Diamagnetismus, Paramagnetismus | 240 |
| 4.4.2. Ferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Antiferromagnetismus | 241 |
| 4.4.3. Magnetische Symmetrie, Antisymmetriegruppen | 245 |
| 4.5. Kristalloptik | 248 |
| 4.5.1. Lichtbrechung | 248 |
| 4.5.2. Doppelbrechung | 250 |
| 4.5.3. Polarisation | 254 |
| 4.5.4. Ellipsoide von Fresnel und von Fletcher (Indikatrix) | 255 |
| 4.5.5. Polarisationsmikroskopie | 261 |
| 4.5.6. Orthoskopie | 263 |
| 4.5.7. Konoskopie | 268 |
| 4.5.8. Dispersion | 273 |
| 4.5.9. Optische Aktivität | 274 |
| 4.5.10. Reflexion | 277 |
| 4.6. Nichtlineare Optik, elektrooptischer Effekt | 278 |
| 4.6.1. Nichtlineare optische Effekte 2. Ordnung | 279 |
| 4.6.2. Elektrooptischer Effekt | 281 |
| 4.6.3. Nichtlineare optische Effekte 3. Ordnung | 282 |
| 4.7. Mechanische Eigenschaften von Kristallen | 283 |
| 4.7.1. Elastizität | 284 |
| 4.7.2. Plastizität | 286 |
| 4.7.3. Härte und Spaltbarkeit | 292 |
| 4.8. Elektronische Eigenschaften von Kristallen | 296 |
| 4.8.1. Elektrische Leitfähigkeit, Bändermodell | 296 |
| 4.8.2. Lumineszenz | 300 |
| 4.8.3. Stimulierte Emission, Laser | 302 |
| 4.8.4. Photochrome Kristalle | 304 |
| 5. Strukturanalyse von Kristallen | 306 |
| 5.1. Röntgenkristallstrukturanalyse | 306 |
| 5.1.1. Röntgenstrahlen und ihre Erzeugung | 306 |
| 5.1.2. Beugung von Röntgenstrahlen an einem Kristallgitter | 311 |
| 5.1.3. Röntgenographische Aufnahmemethoden | 314 |
| 5.1.4. Reziprokes Gitter | 324 |
| 5.1.5. Auslöschungsgesetze | 331 |
| 5.1.6. Intensitäten von Röntgenreflexionen | 333 |
| 5.1.7. Strukturfaktor | 337 |
| 5.1.8. Bestimmung von Punktlagen | 339 |
| 5.1.9. Fourier-Synthese und Patterson-Methoden | 340 |
| 5.2. Röntgenographische Untersuchung der Realstruktur | 347 |
| 5.3. Untersuchung von Kristallen mit Korpuskularstrahlen | 351 |
| 5.3.1. Elektronenmikroskopie | 352 |
| 5.3.2. Elektronenbeugung | 356 |
| 5.3.3. Neutronenbeugung | 360 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 6. Literaturverzeichnis | 362 |
| 7. Sachwörterverzeichnis | 375 |

Vorderes Vorsatzpapier:

Die 32 Kristallklassen (Punktgruppen)

Hinteres Vorsatzpapier:

Periodensystem der Elemente

Beilagen:

Doppelbrechung und Interferenzfarbe

Das Wulffsche Netz

Das Schmidtsche Netz