

Inhaltsverzeichnis

1. Teil. Kristallographie

	Seite
I. Kristallmathematik	1
1. Einleitung	1
2. Hilfsmittel der Kristallbeschreibung	4
Das Gesetz der Winkelkonstanz S. 4. — Die Winkelmessung S. 5. — Die Achsenabschnitte und die Indices S. 6. — Die Kristallberechnung S. 8. — Das Gesetz der rationalen Indices S. 10. — Die Zonen S. 10. — Die Achsensysteme S. 11. — Die stereographische Projektion S. 12.	
3. Die Symmetrie der Kristalle	15
Einfache Symmetrioperationen S. 15. — Gekoppelte Symmetrioperationen S. 16.	
4. Die 32 Kristallklassen	18
Die triklinen Klassen S. 18. — Die monoklinen Klassen S. 19. — Die rhombischen Klassen S. 21. — Die Bedeutung der Symbole S. 24. — Die trigonalen Klassen S. 25. — Die hexagonalen Klassen S. 31. — Die tetragonalen Klassen S. 34. — Die kubischen Klassen S. 37. — Andere Symbole und Namen für die 32 Kristallklassen S. 41.	
5. Die Raumgitter	43
Die 14 Translationsgitter S. 43. — Der Weg zu den 230 Raumgruppen S. 45. — Die Beschreibung der Raumgitter S. 46.	
II. Kristallechemie	47
1. Ionenbindung	47
Die Ionenradien S. 47. — Radienquotient und Koordinationszahl S. 48. — Abweichungen von der Theorie S. 51. — Die Paulingschen Regeln S. 52. — Polymorphie S. 53. — Isomorphie S. 55. — Tarnen und Abfangen S. 56.	
2. Übergänge zu anderen Bindungsarten	56
Polarisation, Schichtgitter S. 56. — Komplexe Ionen S. 58. — Kristallchemische Formeln S. 59. — Die Silikatstrukturen S. 59. — Modellstrukturen S. 68. — Hydroxyleinbau S. 69. — Wassereinbau S. 70.	
3. Valenzbindung	71
4. Zwischenmolekulare Bindung	72
5. Metallische Bindung	73
Reine Metalle S. 73. — Legierungen S. 75. — Die Regel von HUME-ROTHERY S. 76. — Die Lavesphasen S. 76. — Übergänge zu anderen Bindungsarten S. 77.	
6. Übersicht über die Bindungsarten	79
7. Beschreibung von Kristallstrukturen als Kugelpackungen	79
8. Abweichungen vom Idealkristall	80
Fehlordnung S. 80. — Gesetzmäßige Verwachsungen S. 82. — Baufehler S. 84. — Versetzungen S. 85. — Zwillingsbildung S. 86.	
III. Kristallphysik	90
1. Plastische Verformung	90
Allgemeines S. 90. — Mechanische Zwillingsbildung S. 90. — Translationen S. 92. — Zur Theorie der plastischen Verformung S. 95.	
2. Festigkeitseigenschaften	96
Spaltbarkeit S. 96. — Druck-, Zug- und Biegefestigkeit S. 99. — Härte S. 99. — Schleiffestigkeit S. 102. — Schlag- und Druckfiguren S. 102.	
3. Das elastische Verhalten	103
Freie thermische Dilatation S. 103. — Allseitige Kompression S. 105. — Pyroelektrizität S. 106. — Piezoelektrizität S. 106. — Zur Theorie der einseitigen Beanspruchung S. 107.	
4. Kristalloptik des sichtbaren Lichts	107
Einleitung S. 107.	

	Seite
a) Einfachbrechende Substanzen	108
Lichtbrechung S. 108. — Totalreflexion S. 108. — Reflexion S. 108. — Glanz S. 109. — Strichfarbe S. 109. — Dispersion S. 109. — Bestimmung der Brechungszahl mit der Einbettungsmethode S. 109.	
b) Doppelbrechende Substanzen	110
Die Entdeckung der Doppelbrechung S. 110. — Die Wellennormalen S. 111. — Die Indikatrix S. 112. — Die Polarisatoren S. 116. — Eine doppel- brechende Platte im parallelen und polarisierten Lichtbündel S. 118. — Eine doppelbrechende Platte zwischen gekreuzten Polarisatoren S. 120. — Der Drehtisch S. 124. — Das Konoskop S. 125. — Spannungsdoppelbrechung S. 128. — Formdoppelbrechung S. 129. — Kristallstruktur und Doppel- brechung S. 130.	
c) Optisch aktive Kristalle	130
d) Stark absorbierende Kristalle	131
Beobachtungsmethoden S. 131. — Theorie S. 132.	
e) Fluoreszenz und Verfärbungshöfe	132
5. Röntgenoptik	133
Einleitung S. 133. — Die Laue-Gleichungen S. 134. — Die Braggsche Gleichung S. 136. — Überführung der Braggschen in die Lauesche Ableitung S. 137. — Die Pulveraufnahme S. 138. — Anwendung der Pulveraufnahmen S. 139. — Faserdiagramme S. 140. — Strukturbestimmung S. 142. — Dreh- kristallverfahren S. 144. Das Laue-Verfahren S. 146. — Das reziproke Gitter S. 146. — Fourier-Synthese S. 147. — Elektronenbeugung S. 148. — Neutronen- beugung S. 148. — Elektronenmikroskopie S. 148.	
IV. Kristallwachstum und -auflösung	149
1. Geometrische Beziehungen	149
Einleitung S. 149. — Verschiebungsgeschwindigkeiten S. 149. — Abhängig- keit von äußeren Umständen S. 150. — Faserwachstum S. 151. — Auflösung S. 152.	
2. Gittermäßige Betrachtungen	153
Die Anlagerungsenergie von Ionenkristallen S. 153. — Die Gitterenergie von Ionenkristallen S. 154. — Wachstum beim NaCl S. 155. — Auflösung beim NaCl S. 156. — Das Wachstum eines Realkristalls S. 157. — Anlagerung frem- der Stoffe S. 159. — Wachstumsakzessorien S. 159. — Kristallwachstum, das nicht zu konvexen Polyedern führt S. 160. — Der Abbau eines Realkristalls S. 163. — Ausblick S. 164.	
2. Teil. Petrologie	
V. Einige physikalisch-chemische Grundlagen	165
1. Keimbildung und Keimwachstum	165
Feststellung des Schmelzpunktes S. 165. — Unterkühlung S. 165. — Keimbildungshäufigkeit S. 166.	
2. Einstoffsysteme	167
Phasen S. 167. — Gleichgewicht S. 167. — Das System H ₂ O S. 167. — Polymorphie S. 168. — Das System SiO ₂ S. 169. — Das Kohlenstoffsystem S. 171.	
3. Zweistoffsysteme	171
Das System KNO ₃ —H ₂ O S. 171. — Das System Diopsid—Anorthit S. 172. — Die Strukturen S. 173. — Der Einfluß des Druckes S. 174. — Das Phasengesetz von GIBBS S. 175. — Das System Leucit—SiO ₂ S. 176. — Systeme mit Misch- kristallbildung S. 177. — „Das Abfangen“ S. 178.	
4. Dreistoffsysteme	181
Das Konzentrationsdreieck S. 181. — Das System Anorthit—Albit—Diopsid S. 181.	
5. Wasserhaltige Schmelzen	184
Das Zweistoffsystem SiO ₂ —H ₂ O S. 184. — Das System Diopsid—Anorthit— H ₂ O S. 184. — Das System Albit—Anorthit—H ₂ O S. 185. — Das Alkalifeldspat- system S. 185.	
VI. Die magmatische Gesteinsbildung	186
1. Die Differentiation	186
Das Reaktionsprinzip S. 186. — Abquetschung S. 188. — Die Assimilation S. 188. — Entmischung im flüssigen Zustand S. 190.	

	Seite
2. Übersicht über die Eruptivgesteine	191
Einteilungsarten S. 191. — Strukturen S. 192. — Texturen S. 194. — Geo-	
logische Einteilungen S. 194. — Einteilung nach dem Mineralbestand S. 195. —	
Chemische Einteilungen S. 198. — Häufigkeit der Eruptivgesteinstypen S. 201.	
3. Häufigkeit der chemischen Elemente	201
Übersicht S. 201. — Titan S. 203. — Phosphor S. 204. — Zirkon S. 204. —	
Schwefel S. 204.	
4. Die Rolle der leichtflüchtigen Bestandteile.	204
Beobachtungsmaterial S. 204. — Das System Salz—Wasser S. 205. — Die	
überkritischen Erscheinungen S. 206. — Das vollständige Diagramm S. 207. —	
Einfluß der leichtflüchtigen Bestandteile auf den Magmenaufstieg S. 209. —	
Differentiation durch leichtflüchtige Bestandteile S. 213. — Übersicht über die	
magmatische Mineralbildung S. 214.	
5. Die pneumato-hydatogenen Mineralbildungen	215
Pegmatite S. 215. — Hydrothermale Lagerstätten, Erzgänge S. 216. —	
Exhalative Mineralbildungen S. 220.	
VII. Verwitterung und Mineralbildung im Boden	222
1. Die mechanische Verwitterung.	222
Temperaturverwitterung S. 222. — Die Frostsprengung S. 222. — Die	
Salzsprengung S. 223.	
2. Die chemische Verwitterung	224
Lösung S. 224. — Silikatverwitterung S. 224.	
3. Das Verhalten von Si, Al, Fe im Boden	225
Kolloide S. 225. — Das Verhalten des Siliciums S. 227. — Das Verhalten	
des Aluminiums S. 227. — Bildung von Aluminiumsilikaten S. 228. — Das	
Verhalten des Eisens S. 228. — Bodenprofile S. 229.	
4. Die Verwitterung der Erzlagerstätten.	230
Eisenhaltige Erze S. 230. — Blei- und Kupfererze S. 231. — Zementa-	
tionszone S. 231.	
VIII. Die sedimentäre Gesteinsbildung	231
1. Die klastischen Sedimente.	231
Einteilung S. 231. — Die Kornverteilung S. 233. — Darstellung der Korn-	
verteilung S. 233. — Psephite S. 235. — Psammite S. 236. — Leitminerale	
S. 236. — Seifenbildung S. 239. — Pelite S. 239. — Das Gefüge S. 240.	
2. Die Kalke und Dolomite	242
Die Löslichkeitsverhältnisse des Calciumcarbonats S. 242. — Terrestrer	
Kalkbildung S. 243. — Marine anorganische Kalkbildung und Auflösung	
S. 244. — Marine biochemische Kalkbildung S. 244. — Dolomitbildung S. 248.	
3. Eisen- und Manganlagerstätten	249
Terrestrer Eisenerz S. 249. — Das Redoxpotential S. 249. — Marine	
Eisenerz S. 250. — Glaukonitbildung S. 252. — Sulfidbildung S. 252. —	
Manganerz S. 254.	
4. Phosphatlagerstätten	255
5. Kieselgesteine	255
6. Salzlagerstätten	257
Die Herkunft der Ionen S. 257. — Terrestrer Salz S. 258. — Der	
Salzgehalt des Meerwassers S. 259. — Die Minerale der marinen Salzlager-	
stätten S. 259. — Das System $\text{CaSO}_4\text{—H}_2\text{O}$ S. 259. — Zwei Salze in wäßriger	
Lösung S. 261. — Die Ausscheidungsfolge der Meerwasserlösung S. 262. —	
Erklärung der Abweichungen S. 264	
7. Seltene Elemente in den biogenen und chemischen Sedimenten	265
8. Das Gefüge der biogenen und chemischen Sedimente	266
IX. Die metamorphe Gesteinsbildung	267
1. Die Arten der Metamorphose	267
2. Chemische Vorgänge bei der Metamorphose	268
a) Isochemische Metamorphose	268
α) Die Grundlagen	268
Die Diagenese S. 268. — Isophaser Umkristallisation S. 268. —	
Allophase Umkristallisation S. 269. — Das Wollastonitdiagramm	
S. 270. — Reaktionen im festen Zustand S. 272. — Porenfilme und	
Porenschmelzen S. 272.	
β) Die Faciesgliederung	272
Die Zonengliederungen S. 272. — Die Definition der Mineralfacies	
S. 273. — Die Berechnung der ACF und AKF-Diagramme S. 274. —	

	Seite
Die Facies der Kontaktmetamorphose S. 276. — Die Facies der Regionalmetamorphose S. 277.	
γ) Retrograde Metamorphose	280
b) Allochemische Umkristallisation. Metasomatose	280
Allgemeines S. 280. — Dolomitbildung S. 280. — Verkieselung S. 281. — Kaolinisierung S. 282. — Sericitisierung S. 283. — Serpentinisierung S. 283. Skarns S. 283. — Hydrothermale Erzmetasomatose S. 283. — Greisen S. 284. — Alkali metasomatose S. 284.	
c) Das Gefüge der umkristallisierten Gesteine	284
Pseudomorphosen S. 284. — Relikte S. 284. — Blastische Strukturen S. 285. — Die idioblastische Reihe S. 285. — Porphyroblasten S. 286. — Konkretionen S. 286.	
3. Die Verformung der Gesteine	287
Das Gefüge deformierter Gesteine S. 287. — Die Beschreibung der Regelung S. 287. — Laminare Bewegungen S. 289. — Homogene und nicht homogene Verformung S. 289. — Einfache Schiebung S. 290. — Die Entstehung der Regelung S. 291. — Deformation mit Bruchbildung S. 292. — Das Zusammenwirken von Verformung und Umkristallisation S. 292. — Streß- und Antistreßminerale S. 294. — Polymetamorphe Gesteine S. 295.	80
4. Die Probleme der Aufschmelzung und der Granitbildung	296
5. Namensgebung von metamorphen Vorgängen und Gesteinen	298
a) Bezeichnung metamorpher Vorgänge	298
b) Benennung metamorpher Gesteine	299
X. Geochemische Ergänzungen	300
1. Begriff und Geschichte der Geochemie	300
Der Begriff „Geochemie“ S. 300. — Zur Geschichte der Geochemie S. 301.	
2. Berechnung der Stoffbilanz	302
GOLDSCHMIDTS Berechnung S. 302. — Stoffbilanz für einige Elemente S. 303.	
3. Geochemie der Isotope	304
Die instabilen Isotope S. 304. — Die stabilen Isotope S. 305.	
4. Die Häufigkeit der Elemente in der Gesamterde und im Kosmos	307
Der Schichtenbau der Erde S. 307. — Die Meteorite S. 309. — Die Häufigkeit der Elemente im Kosmos S. 310.	
3. Teil. Anhang	
A. Kristallographische Tabellen	314
1. Übersicht über die 32 Kristallklassen	314
2. Verschiedene Bezeichnungen für die 32 Kristallklassen	324
3. Das rhomboedrische Achsenkreuz	324
4. Gegenüberstellung der Naumannschen Symbole und der Indices nach MILLER und BRAVAIS (zum Verständnis der älteren kristallographischen Literatur)	325
5. Die Symbole der 230 Raumgruppen	326
6. Zusammenhänge zwischen Kristallsymmetrie und physikalischen Eigenschaften	331
7. Atom- und Ionenradien, geordnet nach dem periodischen System	332
B. Übersicht über häufigere Minerale und ihre Eigenschaften	335
Verzeichnis der Mineralnamen	403
C. Petrologische Tabellen	407
1. Magmatische Gesteine	407
a) Tiefengesteine ohne Feldspatvertreter	407
b) Ergußgesteine ohne Feldspatvertreter	408
c) Tiefengesteine mit Feldspatvertretern oder fast nur dunklen Gemengteilen	410
d) Ergußgesteine mit Feldspatvertretern oder fast nur dunklen Gemengteilen	413
e) Einige Lamprophyre	414
2. Sedimentgesteine	416
a) Sandsteine und Grauwacken	416
b) Tone und Tonschiefer	417
c) Kalke, Mergel, Kieselkalke, Dolomite	418
d) Kieselgesteine, Tuffite, Eisenerze	419
3. Metamorphe Gesteine	421
a) Gesteine der Diagenese und Regionalmetamorphose	421
b) Metasomatisch veränderte Gesteine	423
c) Kontaktmetamorphe Gesteine (nach V. M. GOLDSCHMIDT, 1911)	424
D. Literatur	426
Namensverzeichnis	433
Sachverzeichnis	435