

Inhalt

1	Energie in geowissenschaftlichen Prozessen	1
	Einführung	1
	Energie in mechanischen Systemen	2
	Energie in chemischen Systemen und Mineralsystemen; freie Energie.....	4
	Stabile, instabile und metastabile Minerale.....	12
	Literatur	16
2	Gleichgewicht in geowissenschaftlichen Systemen	17
	Die Bedeutung der Stabilität von Mineralen.....	17
	Systeme, Phasen und Komponenten	20
	Gleichgewicht	23
	Phasendiagramme im P-T-Raum	28
	Phasendiagramme im T-X-Raum.....	37
	Ternäre Phasendiagramme	49
	Rückblick.....	53
	Literatur	54
	Aufgaben	54
3	Die Kinetik geowissenschaftlicher Prozesse	56
	Definition der Reaktionsgeschwindigkeit.....	56
	Die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit.....	63
	Diffusion	68
	Viskosität	73
	Beständigkeit metastabiler Minerale; Schließungstemperatur.....	73
	Literatur	77
	Aufgaben	77
4	Wäßrige Lösungen in den Geowissenschaften	79
	Wege, um die Konzentration auszudrücken.....	79
	Die Gleichgewichtskonstante	81
	Reale Lösungen; Aktivitätskoeffizient.....	89
	Natürliche Wässer.....	92
	Eh-pH-Diagramme	100
	Literatur	103
	Aufgaben	104

5	Elektronen in Atomen	105
	Muß ein Geowissenschaftler Atome verstehen?	105
	Das Atom	105
	Elektronenwellen in Atomen	112
	Die Gestalt der Orbitale	115
	Energieniveaus der Elektronen	121
	Rückblick	126
	Literatur	127
6	Das Periodensystem	128
	Ionisierungsenergie	128
	Das Periodensystem	131
	Elektronegativität	133
	Wertigkeit	134
	Atomspektren	135
	Rückblick	143
	Literatur	143
	Aufgaben	143
7	Die chemische Bindung und die Eigenschaften von Mineralen	145
	Das Modell der Ionenbindung	145
	Das Modell der kovalenten Bindung	154
	Bindung in Mineralen	165
	Andere Typen atomarer und molekularer Wechselwirkung	170
	Literatur	175
	Aufgaben	175
8	Silikatkristalle und silikatische Schmelzen	176
	Silikat-Polymere	176
	Kationenplätze in Silikaten	183
	Optische Eigenschaften von Kristallen	192
	Defekte in Kristallen	195
	Literatur	201
	Aufgaben	201
9	Einige geowissenschaftlich wichtige Elemente	203
	Alkalimetalle	204
	Erdalkalimetalle	208
	Aluminium	210
	Kohlenstoff	210
	Silizium	218
	Stickstoff und Phosphor	219
	Sauerstoff	221

Schwefel	223
Fluor	228
Die Edelgase	229
Die Übergangsmetalle	231
Literatur	234
Aufgabe	235
10 Die Elemente im Weltall	236
Die Bedeutung der Elementhäufigkeit	236
Die Messung der Häufigkeiten in Kosmos und Sonnensystem ...	239
Die zusammengesetzte Häufigkeitskurve	243
Die Elemententstehung im Kosmos	244
Die Elemente im Sonnensystem	248
Die chemische Evolution der Erde	254
Literatur	258
Aufgaben	258
Anhang	259
Lösungen der Aufgaben	259
Glossar	268
Mathematischer Rückblick	274
Einfache Chemie der Lösungen	280
Alphabetische Liste der chemischen Symbole und Elementnamen	283
Register	285
Das Periodensystem	294