

Heiko K. Cammenga, Jörg Daum,
Claudia Glostein, Ulrich Glostein,
Axel Steer, Bettina Zielasko

Bauchemie

Eine Einführung für das Studium

Mit 47 Abbildungen und 35 Tabellen

Herausgegeben von Heiko K. Cammenga



Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen der Allgemeinen Chemie (B. Zielasko)	1
1.1 Chemische Grundbegriffe	1
1.1.1 Elemente, Verbindungen, Mischungen und Gemenge	1
1.1.2 Aufbau der Atome	3
1.1.3 Periodensystem der Elemente	7
1.1.4 Chemische Grundgesetze	11
1.1.5 Chemische Formelsprache	11
1.2 Chemische Bindung	12
1.2.1 Ionenbindung	12
1.2.2 Atombindung	14
1.2.3 Metallbindung	15
1.2.4 Zwischenmolekulare Wechselwirkungen	16
1.3 Gase	17
1.3.1 Das ideale Gasgesetz	17
1.3.2 Gasmischungen	18
1.3.3 Gase in Flüssigkeiten	18
1.4 Flüssigkeiten und Feststoffe	19
1.4.1 Allgemeines	19
1.4.2 Lösungen	21
1.4.3 Phasendiagramme	23
1.4.4 Schmelzdiagramme von binären Systemen	24
1.4.5 Dampfdruck und Siedepunkt	25
1.4.6 Gefrierpunkt	26
1.5 Chemische Reaktionen und Chemische Gleichgewichte	26
1.5.1 Oxidation und Reduktion	26
1.5.2 Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante	28
1.5.3 Säuren, Basen, Salze	30
1.5.4 Reaktionsgeschwindigkeit	34
1.6 Fragen	35
2 Organische Chemie (H. K. Cammenga)	37
2.1 Grundlagen	37
2.2 Heteroatome	42
2.3 Funktionelle Gruppen und wichtige Stoffklassen	43
2.4 Lösemittel und Lösemittelgemische	47
2.5 Tenside, Netzmittel, Emulgatoren, Lösevermittler	48
2.6 Wachse, Fette und Öle, Metallseifen	50
2.7 Bitumen, Teer und Asphalt	50
2.8 Makromolekulare Chemie	52
2.9 Grundlagen der Siliciumorganischen Chemie	54
2.10 Fragen	56

3 Chemie und Umwelt (C. Glostein)	58
3.1 Chemie der Luft	58
3.1.1 Zusammensetzung, physikalische und chemische Eigenschaften	58
3.1.2 Kreisläufe der Luftbestandteile	59
3.1.3 Luftverunreinigungen	60
3.2 Chemie des Wassers	62
3.2.1 Struktur, physikalische und chemische Eigenschaften	62
3.2.2 Natürliche Wasserinhaltsstoffe	66
3.2.3 Schadstoffe im Wasser	67
3.3 Chemie des Bodens	69
3.3.1 Chemische Zusammensetzung und Bodenbestandteile	69
3.3.2 Chemische Eigenschaften des Bodens	71
3.3.3 Schadstoffe im Boden	73
3.4 Fragen	76
4 Anorganische Bindemittel (J. Daum)	77
4.1 Gips	77
4.1.1 Rohstoffe und Herstellung	77
4.1.2 Arten	77
4.1.3 Erhärtung	78
4.1.4 Eigenschaften	78
4.2 Kalk	79
4.2.1 Rohstoffe und Herstellung	79
4.2.2 Erhärtung von Luftkalk	79
4.3 Zement	80
4.3.1 Zusammensetzung	80
4.3.2 Hydratation	81
4.3.3 Gefügeentwicklung	82
4.3.4 Gips als Erstarrungsregler	84
4.3.5 Hydraulische Kalke	84
4.4 Fragen	85
5 Beton (A. Steer)	86
5.1 Zusammensetzung	86
5.2 Wechselwirkung mit der Umwelt – Carbonatisierung	87
5.3 Betonkorrosion	89
5.3.1 Reaktionen des Zemensteins	89
5.3.2 Reaktionen des Zuschlags	93
5.3.3 Korrosion der Bewehrung	95
5.3.4 Korrosionsschutz	97
5.3.5 Vorkommen betonangreifender Stoffe	98
5.4 Schadensdiagnose und Sanierung	101

5.5	Gasbeton und Kalksandstein	105
5.5.1	Gasbeton (Porenbeton)	105
5.5.2	Kalksandstein	105
5.6	Fragen	106
6	Natursteine (U. Gloistein)	107
6.1	Gliederung der Natursteine und deren chemischer Aufbau	107
6.2	Korrosion von Natursteinen	108
6.3	Sanierung und Korrosionsschutz	115
6.3.1	Reinigung	115
6.3.2	Steinfestigung	116
6.3.3	Hydrophobierung	119
6.3.4	Desinfektion	121
6.4	Fragen	122
7	Keramische Baustoffe und Glas (C. Gloistein)	123
7.1	Keramische Erzeugnisse	123
7.1.1	Herstellung und Einteilung der keramischen Erzeugnisse ..	123
7.1.2	Grobkeramische Erzeugnisse	125
7.1.3	Feinkeramische Erzeugnisse	126
7.1.4	Korrosion von keramischen Erzeugnissen	126
7.1.5	Mauerwerksanierung	128
7.2	Glas	130
7.2.1	Struktur und chemische Zusammensetzung	130
7.2.2	Korrosion von Glas	132
7.3	Fragen	132
8	Metallische Baustoffe (U. Gloistein)	133
8.1	Eisen und Stahl	133
8.1.1	Aufbau des Eisens und seiner Legierungen	133
8.1.2	Herstellung von Roheisen	133
8.1.3	Gußeisen	135
8.1.4	Stahl	135
8.2	Nichteisenmetalle	137
8.2.1	Aluminium	138
8.2.2	Blei	138
8.2.3	Kupfer	138
8.2.4	Zink	139
8.2.5	Lotmetalle	139
8.3	Grundlagen der Elektrochemie	139
8.3.1	Elektrolyse	140
8.3.2	Elektrochemische Elemente und Normalpotentiale	141

8.4	Korrosion von Metallen	144
8.4.1	Definition und Korrosionsformen	144
8.4.2	Chemische Korrosion	145
8.4.3	Elektrochemische Korrosion	145
8.4.4	Korrosion von Eisen und Stahl	147
8.4.5	Korrosion von Nichteisenmetallen	148
8.5	Korrosionsschutz	148
8.5.1	Einleitung	148
8.5.2	Aktiver Korrosionsschutz	148
8.5.3	Passiver Korrosionsschutz	149
8.6	Fragen	150
9	Holz und Holzwerkstoffe (A. Steer)	151
9.1	Chemische Zusammensetzung	151
9.2	Werkstoffe aus Holz	153
9.3	Chemischer Holzschutz	154
9.4	Oberflächenbehandlung von Holz	158
9.5	Fragen	159
10	Organische Bau- und Hilfsstoffe (J. Daum)	160
10.1	Kunststoffe	160
10.1.1	Einteilung nach mechanischem und thermischem Verhalten	160
10.1.2	Einteilung nach der Polarität	161
10.1.3	Polymere als maßgeschneiderte Werkstoffe	162
10.1.4	Technische Durchführung der Polymerisation	163
10.1.5	Technische Durchführung der Polykondensation und der Polyaddition	163
10.1.6	Thermoplaste	163
10.1.7	Duroplaste	168
10.1.8	Elastomere	170
10.1.9	Alterung von Kunststoffen	171
10.2	Kunstharze im Betonbau	172
10.2.1	Kunstharzmörtel	173
10.2.2	Dispersionsputze	173
10.2.3	Kunststoffmodifizierter Beton	173
10.3	Farben und Lacke	174
10.3.1	Vorbehandlung	175
10.3.2	Bindemittel	175
10.3.3	Pigmente	177
10.4	Kleber, Spachtel- und Dichtmassen	178
10.4.1	Klebstoffe und Leime	178

10.4.2 Dispersionsklebstoffe	178
10.4.3 Lösemittelklebstoffe	178
10.4.4 Kontaktklebstoffe	179
10.4.5 Reaktionsharzklebstoffe	179
10.4.6 Spachtel- und Fugendichtungsmassen	179
10.5 Reinigungsmittel	179
10.6 Fragen	180
Anhang A: Umgang mit Chemikalien	181
Anhang B: Lösungen der Aufgaben	183
Literaturverzeichnis	194
Sachwortverzeichnis	199