

Quantitative Mineralogy

von

Dr. Helmut Hofmann

Referent im Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM)  
des Deutschen Normenausschuß (DNA)

und

oo

Dr. Gerhart Jander †

ehem. o. Professor, Direktor des Anorg.-Chemischen Instituts  
der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg

4., durchgesehene, erweiterte und verbesserte Auflage

Mit 5 Abbildungen



Sammlung Göschen Band 7247

Walter de Gruyter  
Berlin · New York · 1972

# Inhalt

Seite

1. Allgemeine Angaben .....	7
1.1. Abkürzungen .....	7
1.2. Literatur .....	8
1.3. Nomenklatur .....	8
1.4. Einleitung .....	9
2. Theoretische Grundlagen .....	10
2.1. Atombau und Periodensystem der Elemente .....	10
2.2. Chemische Bindungsarten und Wertigkeit .....	15
2.3. Die elektrolytische Dissoziation .....	20
2.4. Basen, Säuren und Salze .....	22
2.5. Das chemische Gleichgewicht .....	24
2.6. Das Massenwirkungsgesetz (MWG) .....	26
2.7. Die Dissoziation des Wassers und der pH-Wert .....	27
2.8. Die Dissoziation schwacher Elektrolyte .....	29
2.9. Hydrolyse .....	31
2.10. Pufferlösungen .....	32
2.11. Das Löslichkeitsprodukt .....	34
2.12. Oxydation und Reduktion .....	36
2.13. Elektrochemische Spannungsreihe und Oxydations-Reduktions-Potential .....	39
2.14. Komplexe und Koordinationsverbindungen .....	45
2.15. Spektralanalyse .....	53
2.16. Kolloidchemie .....	56
2.17. Absorption, Adsorption und Chromatographie .....	62
2.18. Ionen austauscher .....	67
2.19. Sonstige Begriffe .....	70
2.19.1. Elektronenaffinität .....	70
2.19.2. Elektrophorese .....	71
2.19.3. Erfassungsgrenze .....	71
2.19.4. Grenzkonzentration .....	71
2.19.5. Indikatoren .....	72
2.19.6. Ionisierungsarbeit .....	73
2.19.7. Katalyse .....	73
2.19.8. Passivierung .....	75
2.19.9. Salzeffekt .....	76
2.19.10. Überspannung .....	77
3. Praktische Arbeitshinweise .....	79
4. Die lösliche Gruppe der Kationen .....	90
4.1. Natrium .....	90
4.2. Kalium .....	92
4.3. Ammonium .....	94
4.4. Lithium .....	97
4.5. Magnesium .....	99
5. Die Ammoniumcarbonatgruppe .....	103
5.1. Calcium .....	103
5.2. Strontium .....	106
5.3. Barium .....	107

	Seite
6. Die Ammoniumsulfidgruppe .....	109
6.1. Zink .....	109
6.2. Mangan .....	112
6.3. Nickel .....	118
6.4. Kobalt .....	121
7. Die Urotropingruppe .....	125
7.1. Eisen .....	126
7.2. Chrom .....	131
7.3. Aluminium .....	137
7.4. Beryllium .....	141
7.5. Titan .....	143
7.6. Zirkonium .....	146
7.7. Vanadin .....	149
7.8. Wolfram .....	152
7.9. Uran .....	156
7.10. Scandium, Yttrium, Lanthan, Lanthanoide (Seltenerden), Actinium, Thorium und Actinoide .....	159
8. Die Schwefelwasserstoffgruppe .....	161
8.1. Quedsilber .....	162
8.2. Blei .....	167
8.3. Wismut .....	170
8.4. Kupfer .....	174
8.5. Cadmium .....	179
8.6. Arsen .....	182
8.7. Antimon .....	188
8.8. Zinn .....	192
8.9. Molybdän .....	197
8.10. Germanium .....	201
9. Die Reduktionsgruppe .....	204
9.1. Gold .....	204
9.2. Selen .....	206
9.3. Tellur .....	209
10. Die Salzsäuregruppe .....	211
10.1. Silber .....	212
11. Die $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -Gruppe der Anionen .....	215
11.1. Borsäure und Borate .....	216
11.2. Kohlensäure und Carbonate .....	218
11.3. Oxalsäure und Oxalate .....	220
11.4. Weinsäure und Tartrate .....	222
11.5. Fluorwasserstoffsäure und Fluoride .....	224
11.6. Hexafluorokieselsäure und Fluorosilicate .....	228
11.7. Kieselsäure und Silicate .....	229
11.8. Orthophosphorsäure und Phosphate .....	232
11.9. Schweflige Säure und Sulfite .....	235

12. Die $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -Gruppe .....	237
12.1. Schwefelsäure und Sulfate .....	238
12.2. Peroxodischwefelsäure und Peroxodisulfate .....	240
12.3. Bromsäure und Bromate .....	242
12.4. Jodsäure und Jodate .....	243
13. Die $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ -Gruppe .....	244
13.1. Schwefelwasserstoff und Sulfide .....	244
13.2. Cyanwasserstoffsäure und Cyanide .....	247
13.3. Hexacyanoeisen(II)-säure und Hexacyanoferate(II) .....	250
13.4. Hexacyanoeisen(III)-säure und Hexacyanoferrate(III) .....	251
14. Die $\text{AgNO}_3$ -Gruppe .....	252
14.1. Thioschwefelsäure und Thiosulfate .....	253
14.2. Thiocyanwasserstoffsäure und Thiocyanate .....	254
14.3. Chlorwasserstoffsäure und Chloride .....	256
14.4. Bromwasserstoffsäure und Bromide .....	258
14.5. Jodwasserstoffsäure und Jodide .....	260
15. Die lösliche Gruppe der Anionen .....	262
15.1. Chlorsäure und Chlorate .....	263
15.2. Perchlorsäure und Perchlorate .....	265
15.3. Salpetrige Säure und Nitrite .....	267
15.4. Salpetersäure und Nitrate .....	270
15.5. Essigsäure und Acetate .....	273
15.6. Wasserstoffperoxid und Peroxide .....	275
15.7. Unterchlorige Säure und Hypochlorite .....	277
16. Der systematische Gang der qualitativen Analyse .....	278
16.1. Vorproben .....	279
16.2. Kationentrennungsgang .....	283
16.2.1. Abtrennung störender Ionen .....	283
16.2.2. Fällung und Trennung der Salzsäuregruppe .....	284
16.2.3. Fällung und Trennung der Reduktionsgruppe .....	287
16.2.4. Fällung und Trennung der Schwefelwasserstoffgruppe .....	287
16.2.5. Fällung und Trennung der Urotropingruppe .....	292
16.2.6. Fällung und Trennung der Ammoniumsulfidgruppe .....	299
16.2.7. Fällung und Trennung der Ammoniumcarbonatgruppe .....	301
16.2.8. Die lösliche Gruppe .....	304
16.3. Anionentrennungsgang .....	306
16.3.1. Die $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -Gruppe .....	310
16.3.2. Die $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -Gruppe .....	311
16.3.3. Die $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ -Gruppe .....	312
16.3.4. Die $\text{AgNO}_3$ -Gruppe .....	313
16.3.5. Die lösliche Anionengruppe .....	315
16.4. Aufschlüsse schwerlöslicher Verbindungen .....	316
16.4.1. Der saure Aufschluß mit $\text{KHSO}_4$ .....	317
16.4.2. Der basische Aufschluß mit $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$ .....	318
16.4.3. Der Freiberger Aufschluß .....	319
16.4.4. Der oxydierende Aufschluß .....	320
Anhang (Tabellen) .....	322
Register .....	359