

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit im Labor	1
1.1	Allgemeine Hinweise	1
1.2	Spezielle Hinweise zur qualitativen Analyse	4
1.2.1	Vorbereitung der Analyse	5
1.2.2	Gefahren einzelner Vorproben und Nachweise	5
1.3	Verhalten bei Notfällen	6
1.4	Erste-Hilfe-Maßnahmen	7
1.4.1	Schnittverletzungen	7
1.4.2	Vergiftungen	8
1.4.3	Verbrennungen/Verbrühungen	8
1.4.4	Verätzungen	8
1.4.5	Unfälle mit elektrischem Strom	9
1.5	Entsorgung	9
2	Erste Schritte	11
2.1	Allgemeine Hinweise	11
2.2	Lösen der Analysensubstanz	13
2.3	Vorproben	14
2.3.1	Allgemeine Vorproben	15
2.3.2	Flammenfärbung	19
2.3.3	Glühen mit $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung	22
2.3.4	Oxidationsschmelze	23
2.3.5	Phosphorsalz- und Boraxperle	24
2.4	Sodaauszug	28
2.4.1	Wichtige Hinweise zum Sodaauszug	29
2.5	Nachweis der Standardanionen	31

3	Kationenanalysen	33
3.1	HCl-Gruppe	33
3.1.1	Trennungsgang bei Abwesenheit von S^{2-} und Cl^{-}	33
3.1.2	Trennungsgang bei Anwesenheit von S^{2-} und Cl^{-}	35
	Silber, Ag	37
	Blei, Pb	39
	Quecksilber, Hg	43
3.2	H_2S -Gruppe	47
3.2.1	Trennungsgang der H_2S -Gruppe	49
3.2.2	Abtrennung der Arsengruppe	51
3.2.3	Trennung der Cu-Gruppe	54
	Bismut, Bi	56
	Kupfer, Cu	59
	Cadmium, Cd	63
3.2.4	Trennung der Arsengruppe	66
	Arsen, As	67
	Antimon, Sb	71
	Zinn, Sn	74
3.3	Urotropin- und $(NH_4)_2S$ -Gruppe	76
3.3.1	Hydrolysetrennung	77
3.3.2	Die $(NH_4)_2S$ -Gruppe	81
	Eisen, Fe	84
	Aluminium, Al	90
	Chrom, Cr	93
	Nickel, Ni	98
	Cobalt, Co	100
	Mangan, Mn	102
	Zink, Zn	106
3.4	$(NH_4)_2CO_3$ -Gruppe	108
3.4.1	Schrägbeziehung im PSE	109

3.4.2	Trennungsgang der $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -Gruppe	111
	Calcium, Ca	113
	Strontium, Sr	115
	Barium, Ba	117
3.5	Lösliche Gruppe	119
	Natrium, Na	120
	Kalium, K	122
	Ammonium, NH_4^+	125
	Magnesium, Mg	127

4 Anionenanalysen 131

4.1	Vorproben auf Anionengruppen	131
4.2	Trennung von Anionengemischen	135
4.2.1	Trennung der halogenhaltigen Anionen	138
4.2.2	Trennung der schwefelhaltigen Anionen	142
4.3	7. Hauptgruppe, Halogene	144
4.3.1	Halogenwasserstoffe und Halogenide	145
	Fluorid, F^-	147
	Chlorid, Cl^-	151
	Bromid, Br^-	154
	Iodid, I^-	156
4.3.2	Sauerstoffsäuren der Halogene und deren Salze	157
	Hypochlorit, ClO^-	159
	Chlorat, ClO_3^-	160
	Perchlorat, ClO_4^-	163
	Bromat, BrO_3^-	165
	Iodat, IO_3^-	167
4.4	6. Hauptgruppe, Chalkogene	169
	Peroxid, O_2^{2-}	170
4.4.1	Wasserstoffverbindungen des Schwefels (Sulfane)	174
	Sulfid, S^{2-}	175

4.4.2	Sauerstoffsäuren des Schwefels	178
	Sulfit, SO_3^{2-}	180
	Thiosulfat, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	184
	Sulfat, SO_4^{2-}	188
	Peroxydisulfat, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	192
4.5	5. Hauptgruppe, Stickstoffgruppe	194
4.5.1	Sauerstoffsäuren des Stickstoffs	195
	Nitrit, NO_2^-	196
	Nitrat, NO_3^-	199
4.5.2	Sauerstoffsäuren des Phosphors	206
	Phosphat, PO_4^{3-}	207
4.6	4. Hauptgruppe, Kohlenstoffgruppe	211
	Carbonat, CO_3^{2-}	212
	Cyanid, CN^-	214
	Thiocyanat, SCN^-	218
	Silicat, SiO_3^{2-}	220
4.7	3. Hauptgruppe, Borgruppe	228
	Borat, $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	229

5 Lösen und Aufschließen 233

5.1	Allgemeines	233
5.2	Die Aufschlußverfahren	234
5.2.1	Oxidationsschmelze	234
5.2.2	Saurer Aufschluß mit KHSO_4	235
5.2.3	Soda/Pottasche-Aufschluß	236
5.2.4	Freiberger Aufschluß	237
5.3	Reaktionen in Salzschnmelzen	238
5.3.1	Reaktionen ohne Elektronenübertragung	239
5.3.2	Reaktionen mit Elektronenübertragung	241

6	Trennung mit seltenen Elementen	242
	Lithium, Li	243
	Rubidium, Rb	245
	Caesium, Cs	246
	Beryllium, Be	247
6.1	Seltenerdmetalle	249
	Lanthan, La	251
	Cer, Ce	252
	Titan, Ti	253
	Zirconium, Zr	255
6.2	Isopolysäuren	258
6.3	Heteropolysäuren	258
	Vanadium, V	260
	Molybdän, Mo	263
	Wolfram, W	266
	Thallium, Tl	269
	Selen, Se	270
	Tellur, Te	273
6.4	Trennungsgang mit seltenen Elementen	276
Tabellenanhang		281
A.1	Farbige Verbindungen	281
A.2	Löslichkeitsprodukte	282
A.3	Standardpotentiale	283
A.4	Stabilitätskonstanten von Komplex-Ionen	285
A.5	Verzeichnis der verwendeten R-Sätze	286
A.6	Verzeichnis der verwendeten S-Sätze	287
A.7	Verzeichnis der verwendeten Symbole und Abkürzungen	288
Sachwortverzeichnis		289