

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit im Labor	1
1.1	Allgemeine Hinweise	1
1.2	Spezielle Hinweise zur qualitativen Analyse	3
1.2.1	Vorbereitung der Analyse	4
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	7
1.4.3	Verbrennungen/Verbrühungen	8
1.4.4	Verätzungen	8
1.4.5	Unfälle mit elektrischem Strom	9
1.5	Abfallentsorgung	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	89
Chrom, Cr	92
Nickel, Ni	97
Cobalt, Co	99
Mangan, Mn	101
Zink, Zn	105
3.4 $(NH_4)_2CO_3$ -Gruppe	107
3.4.1 Schrägbeziehung im PSE	108

3.4.2	Trennungsgang der $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -Gruppe	110
	Calcium, Ca	112
	Strontium, Sr	114
	Barium, Ba	116
3.5	Lösliche Gruppe	118
	Natrium, Na	119
	Kalium, K	121
	Ammonium, NH_4^+	124
	Magnesium, Mg	126
4	Anionenanalysen	130
4.1	Vorproben auf Anionengruppen	130
4.2	Trennung von Anionengemischen	134
4.2.1	Trennung der halogenhaltigen Anionen	137
4.2.2	Trennung der schwefelhaltigen Anionen	141
4.3	7. Hauptgruppe, Halogene	143
4.3.1	Halogenwasserstoffe und Halogenide	144
	Fluorid, F^-	146
	Chlorid, Cl^-	150
	Bromid, Br^-	153
	Iodid, I^-	155
4.3.2	Sauerstoffsäuren der Halogene und deren Salze	156
	Hypochlorit, ClO^-	158
	Chlorat, ClO_3^-	159
	Perchlorat, ClO_4^-	162
	Bromat, BrO_3^-	164
	Iodat, IO_3^-	166
4.4	6. Hauptgruppe, Chalkogene	168
	Peroxid, O_2^{2-}	169
4.4.1	Wasserstoffverbindungen des Schwefels (Sulfane)	173
	Sulfid, S^{2-}	174

4.4.2	Sauerstoffsäuren des Schwefels	177
	Sulfit, SO_3^{2-}	179
	Thiosulfat, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	183
	Sulfat, SO_4^{2-}	187
	Peroxydisulfat, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	191
4.5	5. Hauptgruppe, Stickstoffgruppe	193
4.5.1	Sauerstoffsäuren des Stickstoffs	194
	Nitrit, NO_2^-	195
	Nitrat, NO_3^-	198
4.5.2	Sauerstoffsäuren des Phosphors	205
	Phosphat, PO_4^{3-}	206
4.6	4. Hauptgruppe, Kohlenstoffgruppe	210
	Carbonat, CO_3^{2-}	211
	Cyanid, CN^-	213
	Thiocyanat, SCN^-	217
	Silicat, SiO_3^{2-}	219
4.7	3. Hauptgruppe, Borgruppe	224
	Borat, $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	225
5	Lösen und Aufschließen	229
5.1	Allgemeines	229
5.2	Die Aufschlußverfahren	230
5.2.1	Oxidationsschmelze	230
5.2.2	Saurer Aufschluß mit KHSO_4	231
5.2.3	Soda/Pottasche-Aufschluß	232
5.2.4	Freiberger Aufschluß	233
5.3	Reaktionen in Salzschnmelzen	234
5.3.1	Reaktionen ohne Elektronenübertragung	235
5.3.2	Reaktionen mit Elektronenübertragung	237

6 Trennung mit Seltenen Elementen	238
Lithium, Li	239
Rubidium, Rb	241
Caesium, Cs	242
Beryllium, Be	243
6.1 Seltenerdmetalle	245
Lanthan, La	247
Cer, Ce	248
Titan, Ti	249
Zirkonium, Zr	251
6.2 Isopolysäuren	254
6.3 Heteropolysäuren	254
Vanadium, V	256
Molybdän, Mo	259
Wolfram, W	262
Thallium, Tl	265
Selen, Se	266
Tellur, Te	269
6.4 Trennungsgang mit Seltenen Elementen	272
Tabellenanhang	277
A.1 Farbige Verbindungen	277
A.2 Löslichkeitsprodukte	278
A.3 Standardpotentiale	279
A.4 Stabilitätskonstanten von Komplex-Ionen	281
A.5 Verzeichnis der verwendeten R-Sätze	282
A.6 Verzeichnis der verwendeten S-Sätze	283
A.7 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	284
Sachwortverzeichnis	285