

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen der qualitativen Analyse</b> .....	<b>13</b>
2.1.	Klassifizierung der Stoffe .....	13
2.1.1.	Einteilung der Stoffe .....	13
2.1.2.	Nomenklatur anorganischer Verbindungen .....	14
2.2.	Aufgaben der qualitativen Analyse .....	20
2.3.	Arbeitsweise bei der qualitativen Analyse .....	21
2.3.1.	Makroanalyse .....	22
2.3.2.	Halbmikroanalyse .....	24
2.3.3.	Mikroanalyse .....	25
2.4.	Empfindlichkeit der Nachweisreaktionen .....	27
2.5.	Arbeitsmittel .....	29
<b>3.</b>	<b>Arbeitstechnik der qualitativen Analyse</b> .....	<b>34</b>
3.1.	Vorbereitung der Probe .....	34
3.1.1.	Probenehmen .....	34
3.1.2.	Sieben .....	35
3.1.3.	Lösen .....	35
3.1.4.	Aufschließen .....	37
3.2.	Abscheidung der Bestandteile .....	41
3.2.1.	Kristallisieren .....	41
3.2.2.	Fällen .....	41
3.2.3.	Adsorbieren .....	42
3.3.	Phasentrennung und Reinigung .....	43
3.3.1.	Dekantieren .....	43
3.3.2.	Zentrifugieren .....	44
3.3.3.	Filtrieren .....	44
3.3.4.	Auswaschen – Abklatschen .....	46
3.4.	Erhitzen .....	47
3.5.	Messen .....	48
3.5.1.	Feste Stoffe .....	48
3.5.2.	Flüssigkeiten .....	49
3.5.3.	Gase .....	49
3.5.4.	Temperaturmessung .....	50
3.6.	Behandeln und Reinigen der Geräte .....	52
3.7.	Protokollführung .....	53
3.8.	Arbeitsschutz .....	55
3.8.1.	Sicherheitsvorschriften .....	55
3.8.2.	Erste Hilfe .....	56

<b>4.</b>	<b>Prüfung mit der Originalsubstanz (Vorproben)</b>	<b>59</b>
4.1.	Spektralnachweis	59
4.2.	Perlreaktionen	63
4.3.	Lötrohrprobe	65
4.4.	Erhitzen im Glühröhrchen	67
4.4.1.	Abscheidung von Wasser	68
4.4.2.	Entwicklung von Gasen	68
4.4.3.	Bildung von Sublimaten	68
4.4.4.	Farbänderungen	68
4.4.5.	Erhitzen mit Natrium	70
4.5.	Erwärmen mit Schwefelsäure	70
4.6.	Soda-Salpeter-Schmelze	72
4.7.	Beschlagprobe	73
4.8.	Spezielle Vorproben	74
4.8.1.	Silikate und Kieselsäure	74
4.8.2.	Fluoride und Silicofluoride	75
4.8.3.	Borate und Borsäure	75
4.8.4.	Cyanide	76
4.8.5.	Carbonate	76
4.8.6.	Acetate	77
4.8.7.	Kohlenstoff und organische Verbindungen	77
4.8.8.	Ammoniumsalze	77
<b>5.</b>	<b>Nachweisreaktionen der Kationen</b>	<b>78</b>
5.1.	Alkalimetalle	78
5.1.1.	Natrium	79
5.1.2.	Kalium	81
5.1.3.	Lithium	85
5.1.4.	Rubidium – Cäsium	86
5.1.5.	Ammoniumionen	87
5.2.	Erdalkalimetalle	90
5.2.1.	Magnesium	92
5.2.2.	Calcium	96
5.2.3.	Strontium	98
5.2.4.	Barium	100
5.3.	Elemente der Ammoniumsulfidgruppe	102
5.3.1.	Zink	105
5.3.2.	Kobalt	109
5.3.3.	Nickel	115
5.3.4.	Eisen	118
5.3.5.	Mangan	129
5.3.6.	Molybdän	136
5.3.7.	Vanadium	138
5.3.8.	Wolfram	142
5.4.	Elemente der Ammoniakgruppe	143
5.4.1.	Aluminium	144
5.4.2.	Chrom	149
5.4.3.	Beryllium	155

5.4.4.	Uran .....	157
5.4.5.	Titan .....	160
5.4.6.	Gallium .....	163
5.4.7.	Indium .....	164
5.5.	Elemente der Oxalatgruppe .....	166
5.5.1.	Zirkonium .....	166
5.5.2.	Thorium .....	168
5.5.3.	Seltenerdmetalle .....	171
5.6.	Elemente der Schwefelwasserstoffgruppe .....	177
5.6.1.	Quecksilber (Kupfergruppe) .....	177
5.6.2.	Blei .....	185
5.6.3.	Wismut .....	190
5.6.4.	Kupfer .....	193
5.6.5.	Cadmium .....	200
5.6.6.	Palladium .....	203
5.6.7.	Sonstige Platinmetalle .....	204
<hr/>		
5.6.10.	Arsen (Arsengruppe) .....	207
5.6.11.	Antimon .....	213
5.6.12.	Zinn .....	217
5.6.13.	Gold .....	222
5.6.14.	Platin .....	224
5.6.15.	Selen .....	226
5.6.16.	Tellur .....	229
5.6.17.	Germanium .....	231
5.7.	Elemente der Salzsäuregruppe .....	232
5.7.1.	Silber .....	233
5.7.2.	Thallium .....	237
<b>6.</b>	<b>Nachweisreaktionen der Anionen .....</b>	<b>241</b>
6.1.	Gruppe der Halogene .....	241
6.1.1.	Fluor .....	243
6.1.2.	Chlor .....	245
6.1.3.	Brom .....	253
6.1.4.	Jod .....	257
6.1.5.	Cyan .....	263
6.1.6.	Thiocyan .....	266
6.2.	Gruppe der Chalkogene .....	268
6.2.1.	Sauerstoff .....	269
6.2.2.	Schwefel .....	272
6.3.	Gruppe des Stickstoffs und des Phosphors .....	285
6.3.1.	Stickstoff .....	285
6.3.2.	Phosphor .....	291
6.4.	Gruppe des Kohlenstoffs, Siliciums und Bors .....	298
6.4.1.	Kohlenstoff .....	298
6.4.2.	Silicium .....	308
6.4.3.	Bor .....	311
<b>7.</b>	<b>Gruppenreaktionen .....</b>	<b>314</b>
7.1.	Selektion beim Lösevorgang .....	315
7.1.1.	Auszug mit Wasser .....	315

7.1.2.	Auszug mit 2n Salzsäure .....	315
7.1.3.	Saurer Oxydationsauszug .....	316
7.1.4.	Alkalischer Cyanidauszug .....	316
7.1.5.	Auszug mit Natriumcarbonat .....	317
7.2.	Gruppenreaktionen der Kationen .....	317
7.2.1.	Fällungen mit Salzsäure .....	317
7.2.2.	Fällungen mit Kaliumjodid .....	320
7.2.3.	Fällungen mit Schwefelsäure .....	321
7.2.4.	Fällung der Hydroxide .....	321
7.2.5.	Reaktionen mit Carbonaten .....	325
7.2.6.	Fällung der Sulfide .....	325
7.2.7.	Spezielle Fällungsgruppen .....	328
7.3.	Gruppenreaktionen der Anionen .....	331
7.3.1.	Übersicht über die Anionengruppen .....	331
7.3.2.	Reaktionen mit Silbernitrat .....	332
7.3.3.	Reaktionen mit Bariumchlorid .....	333
7.3.4.	Redoxreaktionen .....	335
7.4.	Komplexreaktionen .....	335
8.	Gesamtanalyse .....	339
8.1.	Trennungsgang der Kationen .....	339
8.1.1.	Trennung der Salzsäuregruppe .....	341
8.1.2.	Trennung der Reduktionsgruppe .....	342
8.1.3.	Trennung der Schwefelwasserstoffgruppe .....	343
8.1.4.	Trennung der Ammoniumsulfidgruppe .....	350
8.1.5.	Trennung der Zwischengruppe .....	361
8.1.6.	Trennung der Ammoniumcarbonatgruppe .....	362
8.1.7.	Trennung der Alkalimetallgruppe .....	364
8.2.	Trennung der Anionen .....	366
8.2.1.	Sodaauszug .....	367
8.2.2.	Trennungsreaktionen der Anionen .....	368
8.2.3.	Trennungsgang der Anionen .....	377
8.2.4.	Spezielle Trennungsverfahren .....	380
Periodensystem .....		383
Literaturverzeichnis .....		384
Sachwörter- und Namenverzeichnis .....		385