

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Zur Geschichte des „Jander/Blasius“	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII

TEIL A Analytische Chemie, Quantitative Analyse

1	Einführung in die Analytische Chemie und in die Quantitative Analyse	3
1.1	Arbeitsabläufe in der Quantitativen Analyse	3
1.2	Bewertung von Ergebnissen	5
1.3	Physikalische und chemische Trennmethode n	7
1.4	Bestimmungsverfahren	8
2	Arbeitsgeräte für die Quantitative Analyse	11
2.1	Analytische Waagen	11
2.2	Messgefä ße	12
2.3	Weitere Grundgeräte	14
3	Gravimetrische Verfahren	17
3.1	Einführung in die Gravimetrie	17
3.1.1	Durchführung der Fällungsanalysen	18
3.2	Einzelbestimmung von Anionen	22
3.3	Einzelbestimmung von Kationen	27
4	Titrimetrische Verfahren	43
4.1	Einführung in die Titrimetrie	43
4.2	Neutralisationsverfahren	49
4.2.1	Definition von Säuren und Basen nach <i>Brønsted</i>	49
4.2.2	Einführung in die Neutralisationsanalyse	50
4.2.3	Maßlösungen und Titerstellung	58
4.2.4	Titrationen mit Laugen	61
4.2.5	Titrationen mit Säuren	63
4.2.6	Titrationen nach Ionenaustausch	65

4.3	Redoxverfahren	68
4.3.1	Einführung in Redoxreaktionen	68
4.3.2	Wertigkeit und Oxidationsstufe	69
4.3.3	Periodensystem und Oxidationsstufen	70
4.3.4	Einführung in die Redoxtitration	71
4.3.5	Permanganatometrie	75
4.3.6	Iodometrie	79
4.3.7	Bromatometrie	82
4.3.8	Dichromatometrie	83
4.3.9	Cerimetrie	85
4.3.10	Ferrometrie	85
4.4	Fällungsverfahren	87
4.4.1	Einführung in die Fällungsanalyse	87
4.4.2	Argentometrie	89
4.4.3	Hydrolytische Fällungsverfahren	92
4.5	Komplexbildungstitrationsen	93
4.5.1	Einführung in die Komplexchemie	93
4.5.2	Einführung in die Komplexometrie	97
4.5.3	EDTA-Komplexe	98
4.5.4	Carbamato-Komplexe	106
5	Quantitative Trennungen von Ionengemischen	107
5.1	Trennung durch Fällung	107
5.1.1	Abtrennung als Hydroxide	107
5.1.2	Abtrennung als organische Komplexe	109
5.1.3	Abtrennung als Sulfide	110
5.2	Trennung durch Extraktion	112
5.3	Trennung durch Maskierung	114
5.4	Trennung über die Gasphase	117
5.5	Trennung durch Ionenaustauschchromatographie	121
6	Elektroanalytische Methoden	123
6.1	Einführung in die Elektroanalytik	123
6.1.1	Elektrochemische Gesetze und Einheiten	123
6.1.2	Potenzialbildung, Spannungsreihe und Nernst'sches Gesetz	125
6.2	Potenziometrie	130
6.2.1	Indikator- und Bezugselektroden	130
6.2.2	Messanordnung in der Potenziometrie	133
6.2.3	Titrationen mit potenziometrischer Endpunktsanzeige	134

6.3	Elektrogravimetrie	136
6.3.1	Theoretische Grundlagen der Elektrogravimetrie	137
6.3.2	Durchführung der Elektrogravimetrie	141
6.3.3	Elektrogravimetrische Bestimmungen	143
6.4	Polarographie	146
6.4.1	Theoretische Grundlagen der Polarographie	146
6.4.2	Messanordnung in der Polarographie	148
6.4.3	Polarographische Bestimmungen	149
6.5	Konduktometrie	150
6.5.1	Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen	151
6.5.2	Verlauf von Titrationskurven	152
6.5.3	Messanordnung in der Konduktometrie	154
6.5.4	Titration mit konduktometrischer Endpunktsanzeige	155
7	Optische Methoden	157
7.1	Kolorimetrie und Photometrie	157
7.1.1	Grundbegriffe und Grundgesetze	157
7.1.2	Geräte für die Kolorimetrie und Photometrie	159
7.2	Photometrische Bestimmungen	164
7.3	Atomemissionsspektroskopie und Flammenphotometrie	166
7.4	Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)	167
8	Spektroskopie und Beugung	171
8.1	Elektromagnetisches Spektrum	171
8.1.1	Wechselwirkung zwischen Materie und Strahlung	172
8.2	Spektroskopische Methoden	172
8.2.1	Kernmagnetische Resonanzspektroskopie, NMR	172
8.2.2	Elektronenspinresonanz-Spektroskopie, ESR	180
8.2.3	Schwingungsspektroskopie, Infrarot-Spektroskopie	184
8.2.4	Raman-Spektroskopie	187
8.2.5	UV/Vis-Spektroskopie	189
8.2.6	Röntgen-Spektroskopie	196
8.3	Beugungsmethoden	204
8.3.1	Kristallographie	205
8.3.2	Röntgenbeugung	209
9	Gasanalyse	217
9.1	Einführung in die Gasanalyse	217
9.1.1	Gasgesetze	217
9.1.2	Geräte für die Gasanalyse	219

9.2	Chemische Methoden der Gasanalyse	222
9.2.1	Qualitativer Nachweis	222
9.2.2	Absorptiometrie	223
9.2.3	Verbrennungsanalyse	224
9.2.4	Gasvolumetrie	227
9.2.5	Gastitrimetrie	229
9.2.6	Gasgravimetrie	230
9.3	Physikalisch-chemische Methoden der Gasanalyse	231
9.3.1	Wärmeleitfähigkeitsmethode	231
9.3.2	Weitere Methoden	232
10	Chemische Materialkontrolle technischer Produkte	235
10.1	Praktische Vorbemerkungen	235
10.2	Wasseranalyse	236
10.3	Mineralanalyse	238
10.3.1	Analyse von Dolomit	239
10.3.2	Analyse von Ultramarin	241
10.3.3	Analyse von Kupferkies	243
10.4	Glasanalyse (Anorganische Gläser)	245
10.5	Legierungsanalyse	249
10.5.1	Analyse von Messing	251
10.5.2	Analyse von Bronze	253
10.5.3	Analyse von Leichtmetallen	254
10.5.4	Analyse von Stahl	258
10.6	Analyse technischer Gase	264
10.6.1	Leuchtgasanalyse nach <i>Orsat</i>	264
10.6.2	Rauchgasanalyse nach <i>Orsat</i>	266

TEIL B Präparative Anorganische Chemie

11	Geräte und Arbeitstechniken	269
11.1	Glasgeräte	269
11.1.1	Reinigen von Glasgeräten	269
11.1.2	Glasbearbeitung	270
11.2	Platingeräte	272
11.3	Grundarbeitstechniken	273
11.3.1	Erhitzen und Kühlen	273
11.3.2	Trennung durch Kristallisation oder Niederschlagsbildung	275
11.3.3	Destillieren, Sublimieren, Extrahieren und Eindampfen	277

11.4	Arbeiten unter Schutzgas	280
11.4.1	Trocknen von Festsubstanzen	280
11.4.2	Trocknen bzw. Absolutieren von Flüssigkeiten	282
11.4.3	Gasreinigungsanlage	284
11.4.4	Hochvakuumapparatur	285
11.4.5	Schlenktechniken	287
11.4.6	Einsatz der Handschuhbox (Glovebox)	293
11.5	Chromatographische Methoden	294
11.5.1	Dünnschichtchromatographie	295
11.5.2	Papierchromatographie	295
11.5.3	Säulenchromatographie	296
11.5.4	Ionenchromatographie	297
11.5.5	Gaschromatographie	299
12	Synthesevorschriften von Präparaten	301
12.1	Gase	301
12.2	Alkali- und Erdalkalimetalle	309
12.3	Darstellung von Metallen aus ihren Oxiden – Chrom, Mangan, Silicium, Bor (Aluminothermische Verfahren)	311
12.4	Darstellung von Metallen aus ihren Sulfiden – Blei, Antimon ...	313
12.5	Aufarbeitung von Rückständen	314
12.6	Oxide, Peroxoverbindungen, Sulfide, Nitride und verwandte Verbindungen	317
12.7	Säuren und Basen	320
12.8	Salze	325
12.9	Kovalente Verbindungen	336
12.9.1	Halogenide der Elemente der 6. Hauptgruppe des PSE	336
12.9.2	Halogenide der Elemente der 5. Hauptgruppe des PSE	341
12.9.3	Halogenide der Elemente der 4. Hauptgruppe des PSE	346
12.9.4	Halogenide der Elemente der 3. Hauptgruppe des PSE	347
12.9.5	Halogenide der Elemente der Nebengruppen des PSE	349
12.10	Ester, Alkohole, Ether, Carbocyclen	351
12.11	Komplexverbindungen	352
12.12	Metallorganische Verbindungen	359
12.13	Kolloide und Nanomaterialien	361
12.13.1	Synthesen mittels Sol-Gel-Prozess	362

Anhang

13	Gefährliche Stoffe	369
13.1	Umgang mit gefährlichen Stoffen	369
13.1.1	Einstufung von Chemikalien	370
13.1.2	Kennzeichnung und Verpackung	370
13.2	Technische Regeln für Gefahrstoffe	374
13.2.1	Arbeitsplatzgrenzwerte TRGS 900	374
13.2.2	Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten TRGS 555 ..	375
13.3	Entsorgung von Laborabfällen	375
13.3.1	Hinweise auf besondere Entsorgungsmaßnahmen	375
14	Tabellen	379
	Verzeichnis der Zeichen und Symbole	391
	Literaturverzeichnis	395
	Sachregister	397
	Präparateregister nach Namen	403
	Präparateregister nach Summenformeln	405
	Der Autor	407