

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeiner Teil	11
1.1. Einführung	11
1.2. Wichtige Begriffe und Größen	11
1.3. Übersicht	16
1.4. Hinweise zu Symbolen und Schaltzeichen	17
2. Thermische Methoden	18
2.1. Bestimmung von Phasenumwandlungspunkten	18
2.1.1. Allgemeines	18
2.1.2. Ebullioskopie und Kryoskopie	19
2.1.3. Dampfdruck-, Siede-, Schmelz- und Löslichkeitsdiagramme binärer Systeme	21
2.1.3.1. Dampfdruckdiagramme	21
2.1.3.2. Siedediagramme	23
2.1.3.3. Schmelzdiagramme	23
2.1.3.4. Löslichkeitsdiagramme	24
2.1.4. Differentialthermoanalyse	25
2.1.5. Thermogravimetrie	26
2.2. Kalorimetrie	28
2.2.1. Kalorimeter	28
2.2.2. Kalibrieren eines Kalorimeters	32
2.2.3. Molare und spezifische Wärmekapazität	34
2.2.3.1. Spezifische Wärmekapazität von Festkörpern	34
2.2.3.2. Spezifische Wärmekapazität von Flüssigkeiten	35
2.2.3.3. Spezifische Wärmekapazität von Gasen	35
2.2.4. Verdampfungsenthalpie	36
2.2.5. Mischungs-, Lösungs- und Verdünnungsenthalpie	38
2.2.6. Reaktionswärmen	39
2.2.6.1. Verbrennungsenthalpie und Heizwert	39
2.2.6.2. Neutralisationsenthalpie	41
2.3. Thermometrische Analyse	42
2.4. Katharometrie	45
3. Elektrochemische Methoden	47
3.1. Konduktometrie	47
3.1.1. Messung der elektrischen Leitfähigkeit	47
3.1.2. Angewandte Konduktometrie	51

3.1.2.1.	Konzentrationsbestimmungen	51
3.1.2.2.	Bestimmung von Dissoziationskonstanten	52
3.1.2.3.	Bestimmung von Löslichkeitsprodukten und Löslichkeiten	52
3.1.2.4.	Konduktometrische Indikation	52
3.1.3.	Hochfrequenztitration (oszillometrische Titration)	55
3.2.	Potentiometrie	55
3.2.1.	Messung der Urspannung	57
3.2.2.	Meßketten	59
3.2.2.1.	Bezugselektroden	60
3.2.2.2.	Meßelektroden	60
3.2.3.	Aktivitätsbestimmung, Konzentrationsbestimmung	67
3.2.3.1.	Bestimmung von p-Werten (pH, pMe, pX)	67
3.2.3.2.	Potentiometrische Indikation	68
3.2.3.3.	Bestimmung physikalisch-chemischer Daten	71
3.3.	Elektrogravimetrie	75
3.3.1.	Fällungszone	75
3.3.2.	Elektrogravimetrische Trennungen	77
3.3.3.	Praktische Durchführung	78
3.4.	Coulometrie	79
3.4.1.	Messung der Elektrizitätsmenge	79
3.4.2.	Potentiostatische Coulometrie	80
3.4.3.	Galvanostatische Coulometrie	81
3.5.	Voltammetrische Methoden	83
3.5.1.	Polarographie	84
3.5.1.1.	Theoretische Grundlagen	84
3.5.1.2.	Der Polarograph	87
3.5.1.3.	Zusammensetzung der Untersuchungslösung	88
3.5.1.4.	Auswertung der Polarogramme	91
3.5.1.5.	Anwendungen der Polarographie	92
3.5.1.6.	Weiterentwicklungen	92
3.5.2.	Amperometrie und Biamperometrie	97
3.5.2.1.	Amperometrische Indikation	97
3.5.2.2.	Biamperometrische Indikation	99
3.5.3.	Voltammetrische Indikation	100
4.	Optische und spektroskopische Methoden	102
4.1.	Refraktometrie	105
4.1.1.	Brechzahl	106
4.1.2.	Bestimmung der Brechzahl	108
4.1.3.	Anwendung refraktometrischer Messungen	112
4.2.	Polarimetrie	114
4.2.1.	Optische Aktivität	115
4.2.2.	Polarimeter	116
4.2.3.	Anwendung der Polarimetrie	117
4.2.4.	Optische Rotationsdispersion	117
4.3.	Photometrische und optisch-spektroskopische Methoden	118
4.3.1.	Übersicht	118
4.3.2.	Gerätetechnik	120

4.3.2.1.	Strahlungssender	120
4.3.2.2.	Strahlungszerleger	121
4.3.2.3.	Strahlungsabschwächer	123
4.3.2.4.	Strahlungsempfänger	123
4.3.2.5.	Mechanische, optische, elektrische und elektronische Hilfsmittel	127
4.3.3.	Photometrische Methoden	127
4.3.3.1.	Wichtige Größen und Zusammenhänge	128
4.3.3.2.	Lösungsphotometrie – Kolorimetrie	129
4.3.3.3.	Atomabsorptionsspektralphotometrie	132
4.3.3.4.	Fluorimetrie	134
4.3.3.5.	Nephelometrie	135
4.3.3.6.	Flammenphotometrie	136
4.3.4.	Emissionsspektroskopie (Atomspektroskopie)	140
4.3.4.1.	Spektralgeräte und Spektren	140
4.3.4.2.	Die Emissionslinie	141
4.3.4.3.	Anregung	142
4.3.4.4.	Lichtweg in einem Spektrographen	144
4.3.4.5.	Qualitative Auswertung	144
4.3.4.6.	Quantitative Auswertung	145
4.3.4.7.	Anwendung	146
4.3.4.8.	Röntgenfluoreszenzanalyse	146
4.3.5.	Optische Absorptionsspektroskopie (Molekülspektroskopie)	148
4.3.5.1.	Allgemeines	148
4.3.5.2.	Infrarotspektroskopie	153
4.3.5.3.	RAMAN-Spektroskopie	158
4.3.5.4.	UV-VIS-Spektroskopie	160
4.4.	Kernmagnetische Resonanzspektroskopie	164
4.4.1.	Meßprinzip	164
4.4.2.	Kernmagnetische Resonanz	164
4.4.3.	Chemische Verschiebung	166
4.4.4.	Hochaufgelöste NMR-Spektren	169
4.4.5.	Bemerkungen zur praktischen Durchführung und Auswertung	171
4.5.	Massenspektroskopie	172
4.5.1.	Das Massenspektrometer	173
4.5.2.	Ionisierung und Fragmentierung	175
4.5.3.	Bereinigung und Normierung von Massenspektren	176
4.5.4.	Interpretation von Massenspektren	176
4.5.5.	Anwendung der Massenspektroskopie	179
5.	Chromatographische Methoden	181
5.1.	Prinzip und Einteilung	181
5.2.	Flüssigchromatographie	185
5.2.1.	Normaldrucksäulenchromatographie	186
5.2.1.1.	Die Trennsäule	186
5.2.1.2.	Adsorptionschromatographie	190
5.2.1.3.	Verteilungschromatographie	193
5.2.1.4.	Ionenaustauschchromatographie	194
5.2.1.5.	Gelchromatographie	195
5.2.2.	Hochdruckflüssigchromatographie	196

5.2.2.1.	Besonderheiten	196
5.2.2.2.	Die HPLC-Apparatur	197
5.2.2.3.	Ionenchromatographie	199
5.2.3.	Flachbettchromatographie	201
5.2.3.1.	Dünnschichtchromatographie	201
5.2.3.2.	Papierchromatographie	204
5.3.	Gaschromatographie	208
5.3.1.	Der Gaschromatograph	208
5.3.2.	Säule und stationäre Phase	209
5.3.3.	Temperatureinfluß	212
5.3.4.	Detektoren	213
5.3.5.	Qualitative Auswertung	217
5.3.6.	Quantitative Auswertung	218
5.4.	Papierelektrophorese	222
	Anhang	224
	Literaturverzeichnis	226
	Sachwörterverzeichnis	227