

INHALT

	Seite
Literatur	7
Einführung und Grundbegriffe	11
Erster Teil: Die praktischen Grundlagen der Maßanalyse	15
I. Die Praxis der Volumenmessung	15
1. Die Meßgefäße	15
2. Eichung und Nachprüfung der Meßgefäße	20
3. Das Reinigen und Trocknen der Meßgefäße und Glasgeräte	27
II. Die Maßflüssigkeiten	28
1. Empirische Lösungen und Normallösungen	28
2. Die Bereitung und Einstellung der Lösungen	31
Zweiter Teil: Die klassischen Methoden der Maßanalyse	36
Erster Abschnitt: Die Oxydations- und Reduktionsanalysen	37
III. Oxydations- und Reduktionsvorgänge	37
1. Definition der Begriffe Oxydation und Reduktion	37
2. Oxydations- und Reduktionspotentiale	39
IV. Die Manganometrie	43
1. Die Oxydationswirkung des Kaliumpermanganats	43
2. Die Bereitung und Einstellung der Kaliumpermanganatlösung	44
3. Die Bestimmung des zweiwertigen und des dreiwertigen Eisens in schwefelsaurer Lösung	50
4. Die Bestimmung des zweiwertigen und des dreiwertigen Eisens in salzsaurer Lösung	54
5. Die Bestimmung des Urans und der Phosphate	59
6. Die Bestimmung der Oxalate und des Calciums	59
7. Die Bestimmung des Wasserstoffperoxyds und der Peroxydisulfate	61
8. Die Bestimmung der Nitrite und der Nitrose	62
9. Die Bestimmung des Hydroxylamins	63
10. Die Bestimmung des Mangan(IV)-oxyds und des Mangans in Eisen, Stahl und manganhaltigen Eisenerzen	63
11. Die Bestimmung des zweiwertigen Mangans	64
V. Die Kaliumdichromatmethode	68
1. Die Oxydationswirkung des Kaliumdichromats. Die Schwierigkeit der Endpunktserkennung	68
2. Die Bereitung der Kaliumdichromatlösung	70
3. Die Bestimmung des Eisens mit Kaliumhexacyanoferrat (III) als Tüpfelindikator	71
4. Die Bestimmung des Eisens mit Diphenylamin bzw. Natrium-N-Methyldiphenylamin-p-sulfonat als Redoxindikator	73

	Seite
VI. Titrationen mit Kaliumbromat	74
1. Die Oxydationswirkung des Kaliumbromats	74
2. Die Bereitung der Kaliumbromatlösung	75
3. Die Bestimmung des dreiwertigen Arsens und des dreiwertigen Antimons	76
4. Die Bestimmung des Wismuts	76
VII. Die Jodometrie	77
1. Die Grundlagen der Jodometrie	77
2. Die Erkennung des Endpunktes bei jodometrischen Titrationen. Die Bereitung der Hilfslösungen	80
3. Die Bereitung und Einstellung der Natriumthiosulfatlösung	83
4. Die Bereitung und Einstellung der Jodlösung	88
5. Die Bestimmung der Sulfide und der Sulfite	90
6. Die Bestimmung des Hydrazins	91
7. Die Bestimmung von Verbindungen des dreiwertigen Arsens, des dreiwertigen Antimons und des zweiwertigen Zinns	91
8. Die Bestimmung der Quecksilber(I)- und der Quecksilber(II)-salze	93
9. Die Bestimmung der Jodide	94
10. Die Bestimmung der Chlorate, Bromate, Jodate und Perjodate	95
11. Die Bestimmung des Wasserstoffperoxyds, der Peroxyde, Perkarbonate und Perborate	96
12. Die Bestimmung der höheren Oxyde	97
13. Die Bestimmung der Hexacyanoferrate	102
14. Die Bestimmung der Cyanide und der Thiocyanate	103
15. Die Bestimmung des Kupfers	104
Zweiter Abschnitt: Die Neutralisationsanalysen	108
VIII. Die Grundlagen der Neutralisationsanalysen	108
1. Der Neutralisationsvorgang	108
2. Wasserstoffionenkonzentration und Wasserstoffexponent	110
3. Die Bedeutung des Ionenproduktes für den Neutralisationsvorgang; Titrationskurven	112
4. Stärke der Säuren und Basen	116
5. Die Erscheinung der Hydrolyse	119
IX. Die Farbindikatoren der Neutralisationsanalyse	123
1. Die gebräuchlichsten Indikatoren	123
2. Umschlagspunkt und Umschlagsbereich	126
3. Die praktische Anwendung der Indikatoren in der Neutralisationsanalyse	128
4. Die Theorie der Indikatoren	132
X. Alkalimetrie und Acidimetrie	142
1. Die Bereitung und Einstellung der Säuren	142
2. Die Bereitung und Einstellung der Laugen	147
3. Die Bestimmung starker und schwacher Basen	151
4. Die Bestimmung der Karbonate, sowie die Bestimmung von Hydroxyden und Karbonaten nebeneinander	152
5. Die Bestimmung von Alkalikarbonat und Alkalihydrogenkarbonat nebeneinander	154

	Seite
6. Die Bestimmung der vorübergehenden und der bleibenden Härte des Wassers	154
7. Die Verdrängung schwacher Säuren und schwacher Basen	157
8. Die Bestimmung des Ammoniaks in Ammoniumsalzen, der Salpetersäure in Nitraten und des Stickstoffgehaltes organischer Substanzen	158
9. Die Bestimmung starker und schwacher Säuren. Die Gehaltsermittlung von Acetaten und Boraten	162
10. Die Bestimmung mehrwertiger Säuren und saurer Salze	167
11. Die Bestimmung von Salzen durch Anwendung von Ionenaustauschern	169
Dritter Abschnitt: Die Fällungs- und Komplexbildungs-Analysen	172
XI. Die Grundlagen der Fällungsanalysen	172
1. Der Fällungsvorgang	172
2. Die Änderung der Ionenkonzentration im Verlauf einer Fällungsanalyse. Die Titrationskurven	176
3. Die Methoden der Endpunktsbestimmung	179
XII. Die hydrolytischen Fällungsverfahren	184
1. Ihre Grundlage und ihre Bedeutung	184
2. Die Bereitung und Einstellung der Kaliumpalmitatlösung	185
3. Die Bestimmung der Gesamthärte und der Magnesia-härte des Wassers	187
XIII. Die fällungsanalytische Bestimmung des Silbers und die Argentometrie	188
1. Die Bereitung und Einstellung der Maßlösungen	188
2. Die Bestimmung des Silbers nach Gay-Lussac	191
3. Die Bestimmung des Silbers und des Kupfers, der Halogenid-, Thiocyanat- und Cyanidionen in saurer Lösung nach J. Volhard	194
4. Die Bestimmung der Halogenionen in neutralen Lösungen löslicher Halogenide nach Fr. Mohr	198
5. Die Bestimmung der Halogenid-, der Thiocyanat- und der Silberionen nach K. Fajans	201
XIV. Tüpfelanalysen	202
1. Die Bestimmung des Zinks mit Kaliumhexacyanoferrat (II)	203
2. Die Bestimmung des Bleis mit Ammoniummolybdat	205
XV. Komplexometrie	207
1. Die Bestimmung der Cyanide nach J. v. Liebig	208
2. Die Grundlagen der Chelatometrie	209
3. Die Bestimmung des Magnesiums und des Calciums sowie die Bestimmung der Gesamthärte des Wassers	214
Dritter Teil: Die elektrochemischen Methoden der Maß-analyse	220
XVI. Allgemeines über die elektrochemischen Verfahren der Maß-analyse	220

	Seite
Erster Abschnitt: Die Konduktometrie	223
XVII. Theorie und Praxis der Leitfähigkeitstiteration	223
1. Die Grundlagen der Leitfähigkeitstiteration	223
2. Die Titriervorrichtung	226
3. Die Methoden der Leitfähigkeitsmessung	228
XVIII. Anwendungsmöglichkeiten und Kurventypen konduktometrischer Titerationen	233
1. Neutralisationsvorgänge	233
2. Konduktometrische Fällungsanalysen	237
3. Leitfähigkeitstiterationen in siedenden Lösungen	238
Zweiter Abschnitt: Die Potentiometrie	240
XIX. Die theoretischen Grundlagen der Potentiometrie	240
1. Die Elektrodenpotentiale und ihre Abhängigkeit von der Konzentration	240
2. Die Änderung des Elektrodenpotentials im Verlauf potentiometrischer Titerationen	248
XX. Die Praxis der Potentiometrie	253
1. Die Meßkette	253
2. Die Potentialmessung	258
3. Verschiedene Methoden der praktischen Durchführung potentiometrischer Titerationen	263
XXI. Beispiele für die Anwendungsmöglichkeit potentiometrischer Titerationen	267
1. Fällungs- und Komplexbildungsanalysen	268
2. Neutralisationsanalysen	273
3. Oxydations- und Reduktionsanalysen	280
Anhang: Kurzer Überblick über die Geschichte der Maßanalyse	286
Atomgewichte	291
Namenregister	292
Sachregister	294

LITERATUR

Die im Text in [] angegebenen Ziffern beziehen sich auf dieses Literaturverzeichnis. Auf Originalarbeiten ist im Text durch Angabe des Jahres der Veröffentlichung hingewiesen.

- [1] D'Ans, J. u. E. Lax: Taschenbuch für Chemiker und Physiker. Berlin: Springer 1943 (unveränd. Neudruck 1949).
- [2] Asmus, E.: Einführung in die höhere Mathematik und ihre Anwendungen. 2. Aufl. Berlin: de Gruyter 1958.
- [3] Autenrieth, W. u. O. Keller: Quantitative chemische Analyse. 9., durchgesehene Aufl. Dresden: Th. Steinkopff 1954.
- [4] Beckurts, H.: Die Methoden der Maßanalyse. 2. Aufl. Braunschweig: Vieweg 1931.
- [5] Berl, W. G.: Physical Methods in Chemical Analysis. Bd. 1—3. New York: Academic Press 1950, 1951, 1956.