

Auf einen Blick

Über den Autor	7
Einführung	15
Teil I: Grundlagen und Standards	19
Kapitel 1: Analytik – und was dahintersteckt	21
Kapitel 2: Grundlagen, Werkzeuge und Prinzipien	41
Kapitel 3: Standards	67
Teil II: Klassische nasschemische Verfahren	85
Kapitel 4: Die Masse macht's – Gravimetrie	87
Kapitel 5: Volumetrie – zunächst einmal ganz allgemein	107
Kapitel 6: Gar nicht ätzend: Säure/Base-Titrationen	125
Kapitel 7: Lassen wir doch die Schwerkraft für uns arbeiten! – Fällungsreaktionen ..	141
Kapitel 8: So komplex ist das gar nicht! – Komplexometrie	159
Kapitel 9: Elektronen wechseln den Besitzer – Redox-Titrationen	183
Teil III: Jetzt wird's spannend	225
Kapitel 10: Elektrochemie – unter Strom in der Analytik	227
Kapitel 11: Hat durchaus Potential – Potentiometrie	269
Kapitel 12: Speziellere Elektroden	291
Teil IV: Der Top-Ten-Teil	321
Kapitel 13: Zehn Empfehlungen für das Analytik-Labor	323
Stichwortverzeichnis	333

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	7
Einführung	15
Törichte Annahmen über den Leser	15
Wie Sie dieses Buch einsetzen	16
Symbole in diesem Buch	17
Wie es weitergeht	18
TEIL I	
GRUNDLAGEN UND STANDARDS	19
Kapitel 1	
Analytik – und was dahintersteckt	21
Methodik der Analytik	23
Woher erhalten wir überhaupt analytische Informationen?	25
Wofür lässt sich die Analytik nutzen?	27
Prinzipien in der Analytik	28
Methoden in der Analytik	29
Unerlässliche Vorkenntnisse	32
Reinstoffe, Gemische & Co.	33
Ausgewählte Trennverfahren (zur Probenvorbereitung)	34
Man muss ja nicht gleich <i>alles</i> nehmen! – Aliquotieren	36
Arbeitsbereich, Probenbereich, Gehaltsbereich	39
Kapitel 2	
Grundlagen, Werkzeuge und Prinzipien	41
Präzision & Co.	41
Damit müssen Sie rechnen	45
Die wissenschaftliche Notation	45
Der Dreisatz	46
Potenzen	48
Logarithmen	49
Nicht erschrecken: die pq-Formel	52
Signifikant muss es schon sein	52
Signifikante Ziffern und Einheiten	54
Exakte Zahlen	54
»Signifikante Ziffern« \neq »Stellen hinter dem Komma«!	56
Ein Hauch von Statistik	59
Mittelwert (\bar{x})	59
Standardabweichung (s)	60
Variationskoeffizient (VK)	62
Kapitel 3	
Standards	67
Das ist der Standard: Grundgrößen	67
Von den Grundgrößen leiten sich alle Größen ab	69

12 Inhaltsverzeichnis

Was ist denn schon »normal«?	70
Vorsilben – für die Größenordnung	71
SI-Präfixe	71
Gehaltsangaben – Konzentration & Co. im Labor-Alltag	73
Die Formelschreibweise	75
Konzentrationsangaben	78
Anteilsangaben	79
Verhältnisangaben	81
Molalität und spezifische Partialstoffmenge	81
Noch einmal: P, A, G	82

TEIL II

KLASSISCHE NASSCHEMISCHE VERFAHREN 85

Kapitel 4

Die Masse macht's – Gravimetrie 87

Die Fällung	87
Die Fällungsform	88
Die Wägeform	88
Der gravimetrische Faktor	89
f_g – je kleiner, desto besser	91
Der Fällungsgrad (α)	93
Das Löslichkeitsprodukt (K_L)	94
Die Löslichkeit (L)	99
Gravimetrie – zur praktischen Durchführung	102
Zeit ist Geld – Beschleunigung des Filtrationsprozesses	104

Kapitel 5

Volumetrie – zunächst einmal ganz allgemein 107

Einige Fachtermini, die Sie kennen sollten	108
Voraussetzungen für volumetrisch nutzbare Reaktionen	109
Verschiedene Arten der Titration	110
Endpunkts-Indikation	113
Endpunktbestimmung – chemisch (und damit visuell)	115
Endpunktbestimmung – physikalisch (und damit instrumentell)	115
Maßanalyse erfordert Genauigkeit	116
Titerbestimmung	116
Die Äquivalentkonzentration (c^{eq})	121

Kapitel 6

Gar nicht ätzend: Säure/Base-Titrationsen 125

pH-Wert	127
Säure- und Basestärken	128
Titrationen	132
Starke Säure gegen starke Base (oder umgekehrt)	133
Was ist mit schwachen Säuren oder schwachen Basen?	133
Bestimmung des pH-Wertes einer wässrigen Lösung	135

Kapitel 7**Lassen wir doch die Schwerkraft für uns****arbeiten! – Fällungsreaktionen 141**

Fällungs-Titrationsen.....	141
Argentometrie – Vielfalt bei Fällungs-Titrationsen.....	142
Bestimmung des Äquivalenzpunktes.....	145
Ein Schlusswort zu diesem Kapitel.....	157

Kapitel 8**So komplex ist das gar nicht! – Komplexometrie..... 159**

Zur Erinnerung: Komplex-Nomenklatur.....	161
Chelat-Komplexe.....	163
... und deren Benennung.....	164
Komplexliganden in der Analytischen Chemie.....	167
Komplexometrische Titration.....	167
Endpunktsbestimmung (oder -erkennung).....	168
Arbeitsweisen: Rücktitration.....	174
Arbeitsweisen: Substitutionstitration.....	174
Arbeitsweisen: Simultantitration.....	175

Kapitel 9**Elektronen wechseln den Besitzer – Redox-Titrationsen 183**

Grundlagen.....	185
Die Spannungsreihe.....	185
Die NERNST'sche Gleichung.....	187
Woher <i>kommen</i> denn eigentlich die elektrochemischen Potentiale?.....	191
Beschreibung von Redox-Systemen: die internationale Konvention.....	196
Eine Redox-Titration – ein wenig genauer betrachtet.....	197
Eine exemplarische Titrationskurve.....	200
Bestimmung des Endpunktes einer Redox-Titration.....	207
Redox-Indikatoren.....	208
Anwendungsbereiche für Redox-Titrationsen.....	212
Manganometrie.....	212
Cerimetrie.....	217
Iodometrie – im Angebot: Oxidation <i>und</i> Reduktion.....	218

TEIL III**JETZT WIRD'S SPANNEND..... 225****Kapitel 10****Elektrochemie – unter Strom in der Analytik..... 227**

Was passiert an den Elektroden?.....	227
Was wir schon wissen.....	228
Anwendungsgebiete der Elektrochemie in der Analytik.....	229
Elektrolyse nutzen.....	229
Elektrogravimetrie.....	230
Coulometrie.....	244

14 Inhaltsverzeichnis

Konduktometrie.....	248
Wichtige Kenngrößen: Leitwert L und molare Leitfähigkeit Λ	250
Starke und schwache Elektrolyte.....	254
Konduktometrische Verfahren.....	259

Kapitel 11

Hat durchaus Potential –Potentiometrie..... 269

Potentiometrie.....	269
Elektroden für die Potentiometrie.....	270
Indikator-Elektroden.....	270
Referenz-Elektroden.....	271
Noch einmal: Die NERNST'sche Gleichung.....	271
Noch einmal: die Wasserstoff-Elektrode(n).....	272
Oder eben auch mit anderen Referenz-Elektroden.....	272
Elektroden – Arbeitspferde der Analytik.....	273
Elektroden 1., 2. und 3. Ordnung.....	273
Die Silber/Silberchlorid-Elektrode (Ag/AgCl-Elektrode).....	274
Die Kalomel-Elektrode.....	279
Potentiometrische Verfahren.....	281
Direktpotentiometrie.....	282
Anwendungen der Direktpotentiometrie.....	289
Potentiometrische Titrationsen.....	289

Kapitel 12

Speziellere Elektroden..... 291

Einteilung von Elektroden nach ihrer Membran.....	291
Die potentiometrische Messung von pH-Werten.....	292
Die Chinhydron-Elektrode.....	293
Die Antimon-Elektrode.....	295
Die Glas-Elektrode.....	299
Ionenselektive Elektroden (ISE).....	309
Empfindlichkeit ionenselektiver Elektroden.....	310

TEIL IV

DER TOP-TEN-TEIL..... 321

Kapitel 13

Zehn Empfehlungen für das Analytik-Labor..... 323

Stichwortverzeichnis..... 333