

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
<b>1 Arbeiten im chemischen Laboratorium .....</b>	<b>13</b>
1.1 Allgemeine Arbeitsregeln .....	13
1.2 Verhalten bei Bränden .....	14
1.3 Erste Hilfe bei Unfällen .....	15
1.4 Einfache Laborgeräte .....	16
1.5 Symbole für die Arbeitssicherheit .....	23
1.6 Sammlung der Laborabfälle .....	26
<b>2 Analytische Vorarbeiten .....</b>	<b>31</b>
2.1 Verhalten der Substanzen beim Erhitzen .....	31
2.2 Lösungsversuche .....	33
2.3 Trennung durch Filtration .....	35
2.4 Massenwirkungsgesetz und pH-Wert .....	36
<b>3 Nachweise anorganischer Ionen .....</b>	<b>43</b>
3.1 Allgemeines .....	43
3.2 Anionen .....	44
Carbonat, Hydrogencarbonat .....	44
Sulfat .....	46
Löslichkeitsprodukt .....	49
Sulfid .....	50
Sulfit .....	53
Thiosulfat .....	54
Nitrat .....	55
Nitrit .....	56

Chlorid .....	57
Bromid .....	58
Iodid .....	59
Bromat .....	60
Iodat .....	61
Phosphat .....	61
Borat .....	63
Peroxid .....	64
Silicat .....	66
<b>3.3 Kationen .....</b>	<b>67</b>
Natrium .....	67
Kalium .....	68
Ammonium .....	69
Magnesium .....	70
Calcium .....	72
Barium .....	73
Zink .....	73
Cobalt .....	75
Eisen .....	75
Aluminium .....	77
Arsen .....	78
Bismut .....	80
Kupfer .....	81
Quecksilber .....	82
Blei .....	84
Silber .....	85
Spannungsreihe der Elemente .....	86
<b>4 Quantitative Bestimmungen anorganischer Substanzen .....</b>	<b>87</b>
4.1 Laborgeräte zur quantitativen Analyse .....	87
4.2 Allgemeines zur quantitativen Analyse .....	92
4.3 Gewichtsanalyse .....	93
4.4 Beispiele zur Übung der Gewichtsanalyse .....	94
Chlorid .....	94
Sulfat .....	95
Blei .....	96
4.5 Maßanalyse .....	97
Molarität .....	97
Normalität .....	98

Die Herstellung volumetrischer Lösungen .....	99
Einstellung des Faktors .....	100
4.6 Neutralisationstitrationen .....	102
Einstellung einer Salzsäure ( $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ ) .....	103
Natriumhydrogencarbonat .....	104
Phosphorsäure .....	105
Borsäure .....	106
Ammoniumchlorid .....	107
4.7 Redoxtitrationen .....	108
Iodometrie .....	109
Einstellung einer Natriumthiosulfat-Lösung ( $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ ) .....	109
Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat .....	111
Cerimetrie .....	111
Eisen(II)-sulfat .....	112
4.8 Komplexbildungstitrationen .....	113
Zinkoxid .....	115
Magnesiumsulfat .....	116
Aluminiumkaliumsulfat .....	118
4.9 Fällungstitrationen .....	119
Natriumchlorid .....	120
<b>5 Nachweise organischer Substanzen .....</b>	<b>123</b>
5.1 Bestimmung physikalischer Eigenschaften .....	123
Schmelztemperatur .....	124
Erstarrungstemperatur .....	129
Siedetemperatur .....	131
Dichte .....	132
Optische Drehung .....	133
Brechungsindex .....	136
Lichtabsorption .....	137
Dünnschichtchromatographie .....	138
Chromatographie von Acetylsalicylsäure und Paracetamol .....	144
Chromatographie des Konservierungsmittels Methylparaben .....	146
5.2 Chemische Reaktionen organischer Verbindungen .....	148
<i>Gruppenspezifische Nachweise</i> .....	148
Verbrennungsprobe .....	148
Substanzen mit Halogenen .....	149
Substanzen mit Doppelbindungen .....	149
Essigsäure und Acetate .....	150
Milchsäure und Lactate .....	150

Weinsäure und Tartrate .....	151
Citronensäure und Citrate .....	153
Benzoesäure und Benzoate .....	154
Salicylsäure und Salicylate .....	156
Aminosäuren .....	157
Ester .....	157
Primäre aromatische Amine .....	158
Xanthine .....	159
Wollwachsalkohole .....	160
Alkaloide .....	161
Stärken .....	161
<i>Substanzspezifische Nachweise</i> .....	161
Dichlormethan .....	162
Methanol .....	162
Ethanol .....	164
Glycerol .....	165
Formaldehyd .....	167
Chloralhydrat .....	167
Aceton .....	168
Campher .....	169
Thioacetamid .....	170
Phenol .....	171
Glucose .....	172
Fructose .....	174
Saccharose .....	176
Lactose .....	177
<b>6 Quantitative Bestimmungen organischer Substanzen</b> .....	179
6.1 Neutralisationstitrationen .....	179
<i>In wässrigem Medium</i> .....	179
Salicylsäure .....	179
Acetylsalicylsäure .....	180
Ibuprofen .....	181
Citronensäure .....	182
<i>In wasserfreiem Medium</i> .....	182
Nicotinamid .....	184
Natriumbenzoat .....	186
Coffein .....	186
Clotrimazol .....	187

## Inhaltsverzeichnis

6.2 Redoxtitrationen .....	188
Iodometrie .....	188
Tosylchloramid-Natrium .....	188
Bromometrie .....	189
Isoniazid .....	189
Cerimetrie .....	190
Paracetamol .....	190
Permanganometrie .....	191
Oxalsäure .....	192
6.3 Komplexbildungstitrationen .....	192
Basisches Bismutgallat .....	192
<b>7 Untersuchungen nach dem Arzneibuch .....</b>	<b>195</b>
7.1 Allgemeines .....	195
7.2 Spezielle Begriffe und Methoden der pharmazeutischen Analytik .....	196
Referenz-Substanzen und Referenz-Spektren .....	196
Temperaturangaben .....	196
Löslichkeit .....	197
Lösungsmittel .....	197
Prüflösung .....	197
Indikatormethode zur Bestimmung des pH-Wertes .....	198
Vergleichsuntersuchungen .....	198
Grenzprüfungen .....	199
Grenztitrationen .....	203
Dünnschichtchromatographische Prüfungen .....	203
Trocken- und Glühmethoden, Asche .....	204
Spezielle Destillationsmethoden .....	209
Kennzahlen für Lipide und hochmolekulare Polymere .....	211
Chemische Kennzahlen .....	213
7.3 Untersuchung nach einer Monographie des Arzneibuchs .....	222
Analytik im Apothekenlaboratorium .....	224
7.4 Protokollbeispiele .....	224
Das Protokoll im Lehrgang .....	224
Das Protokoll der Apotheke .....	231
Prüfprotokoll für Ausgangsstoffe (§§ 6 und 11 ApBetrO) und Berichtsbo- gen der Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker – Muster .....	232

<b>8 Untersuchung von Körperflüssigkeiten .....</b>	237
8.1 Allgemeine Einführung .....	237
Teststreifen .....	238
Messgeräte .....	239
8.2 Harnuntersuchungen .....	240
Gewinnung von Harn zur Untersuchung .....	240
Allgemeine Hinweise zum Gebrauch der Teststreifen .....	241
Zusammensetzung, Aussehen und Geruch des Harns .....	243
pH-Wert .....	243
Spezifisches Gewicht .....	243
Untersuchung auf pathologische Bestandteile .....	245
Glucose .....	245
Ketonkörper .....	245
Eiweiß .....	246
Mikroalbuminurie .....	247
Nitrit .....	247
Leukozyten .....	248
Blut .....	249
Bilirubin .....	250
Urobilinogen .....	251
Ascorbinsäure .....	252
Untersuchung auf nicht pathologische Bestandteile .....	252
Schwangerschaftstest .....	252
Ovulationstest .....	253
Messgeräte in der Apotheke .....	254
8.3 Blutuntersuchungen .....	255
Blutentnahme .....	255
Teststreifen .....	257
Messgeräte .....	257
Glucose .....	258
Blutfette .....	259
Gesamtcholesterol (TG) .....	259
Triglyceride (TRG) .....	259
HDL-, LDL-, VLD-Cholesterol .....	260
Blutuntersuchungen zu Hause .....	261
Glucose .....	261
Gesamtcholesterol, Triglyceride .....	262
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	263