

# 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 Redoxstittationen .....	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 Komplexbildungstittationen .....	113
Zinkoxid .....	115
Magnesiumsulfat .....	116
Aluminiumkaliumsulfat .....	118
4.9 Fällungstittationen .....	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
Benzoessäure 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

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</b>	<b>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
	Lösemittel .....	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</b>	<b>Untersuchung von Körperflüssigkeiten</b>	<b>237</b>
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>	<b>263</b>