

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeiner Teil.....	13
1.1 Physikalische Größe	13
Basisgrößen und ihre Einheiten	13
Abgeleitete SI-Größen und ihre Einheiten	14
1.2 Messen und Zählen.....	15
Analogen und digitales Messen	15
Normdarstellung	15
1.3 Prüfung der Geräte	17
Eichung.....	17
Kalibrierung	20
Justierung.....	20
2 Messtechniken	21
2.1 Messen der Masse	21
Physikalischer Hintergrund	21
Masse ist träge	21
Masse ist schwer	21
Masse ist Energie	21
Einheiten der Masse	23
Waagen	23
Wägen.....	28
Empfindlichkeit der Waage	28
Wägebereich der Waage	29
Was muss vor dem Wägen beachtet werden?	30
Wägen mit mechanischen Waagen	30
Wägen mit elektronischen Waagen	30
2.2 Messen des Volumens	31
Molekularkräfte der Flüssigkeiten.....	31
Kohäsionskräfte.....	31
Adhäsionskräfte.....	31
Kapillarität	31
Oberflächenspannung	31
Dampfdruck	32
Sättigungsdampfdruck.....	33

Das Volumen und seine Einheiten	33
Kennzeichnung der Volumenmessgefäße	34
Messzylinder	36
Messkolben	37
Messpipetten.....	37
Vollpipetten	38
Büretten	38
Fehlermöglichkeiten	39
Meniskusfehler	39
Parallaxenfehler	40
Schräghaltefehler	40
Nachlauffehler	41
2.3 Messen der Temperatur	41
Physikalischer Hintergrund	41
Temperaturskalen	41
Thermometer	42
Flüssigkeitsthermometer	42
Fieberthermometer	43
Cyclotest-Thermometer	44
Anschütz-Thermometersatz	44
Fehlermöglichkeiten	44
Parallaxenfehler.....	44
Fadenfehler	44
Fadenriss	44
Verschobene Skala	44
Nächste Messung	44
Elektronische Thermometer	45
Infrarotthermometer	45
Flüssigkristallthermometer	46
Thermofarben	46
Eichung.....	46
2.4 Messen des Druckes	46
Physikalischer Hintergrund	46
Eigenschaften der Gase	47
Einheiten des Druckes	48
Normaldruck.....	48
Vakuum, Unterdruck	49
Wasserstrahlpumpe.....	49
Gasbrenner	50
Überdruck	51
Geräte zur Druckmessung	51
Flüssigkeitsmanometer	51
Mechanische Manometer	52

Inhaltsverzeichnis

2.5	Messen elektrischer Größen	53
	Theoretische Grundlagen	53
	Elektrischer Stromkreis	53
	Elektrische Spannung	54
	Elektrisches Feld	55
	Stromstärke	55
	Induktionsstrom.....	56
	Widerstand.....	57
	Ionenaustauscher	59
	Potentiometrische Bestimmung des pH-Wertes	60
	Chemische Grundlagen	60
	Elektrotechnische Grundlagen	60
	Elektroden	61
	Kalibrierung	65
	Umgang mit Elektroden	66
	Potentiometrische Titration	67
	Titrationserlauf.....	67
	Auswertung der potentiometrischen Titrationskurve	68
3	Geräte zur Bestimmung der physikalischen Kennzahlen des Arzneibuches	71
3.1	Bestimmung der Dichte	71
	Physikalischer Hintergrund	71
	Pyknometer	73
	Hydrostatische Waage	74
	Aräometer	76
3.2	Bestimmung der Viskosität	78
	Physikalischer Hintergrund	78
	Bestimmungsmethoden	80
	Kapillarviskosimeter nach Ubbelohde	80
	Rotationsviskosimeter	82
3.3	Thermische Kennzahlen	83
	Physikalischer Hintergrund	83
	Bestimmung der Schmelztemperatur	85
	Eutektisches Gemisch	86
	Bestimmung des Klarschmelzpunktes nach der Kapillarmethode	86
	Sofortschmelzpunktmethode mit dem Schmelzblock	88
	Bestimmung des Steigschmelzpunktes	89
	Bestimmung des Tropfpunktes.....	90
	Tropfpunktthermometer nach Ubbelohde	90
	Bestimmung der Erstarrungstemperatur	91
	Gerät zur Bestimmung der Erstarrungstemperatur	92

Erstarrungstemperatur am rotierenden Thermometer	93
Bestimmung der Siedetemperatur	94
Physikalischer Hintergrund	94
Hochdrucksterilisator	95
Bestimmung der Siedetemperatur nach der »Nationalen Methode«	96
Bestimmung der Siedetemperatur nach der »Europäischen Methode«	98
4 Optische Geräte	99
4.1 Physikalischer Hintergrund	99
Was ist Licht?	99
Licht als Teilchen	100
Licht als elektromagnetische Welle	101
Woher kommt das Licht?	103
Was kann das Licht?	103
Reflexion	103
Refraktion	104
Totalreflexion.....	104
Diffraction	105
4.2 Optische Bausteine	106
Prismen	106
Linsen	107
Sammellinsen	107
Zerstreuungslinsen	107
Strahlengang und Entstehung des Bildes mit der Sammellinse	107
4.3 Das menschliche Auge	109
Wann muss man eine Brille oder Kontaktlinsen tragen?.....	109
Bei Kurzsichtigkeit.....	109
Bei Weitsichtigkeit	110
Bei Alterssichtigkeit	111
4.4 Optische Geräte	111
Projektor	111
Lupe.....	112
Mikroskop	112
Strahlengang des Mikroskops	114
Refraktometer.....	115
Messprinzip und Strahlengang	116
Messung mit dem Abbe-Refraktometer	117

Inhaltsverzeichnis

Polarimeter	118
Physikalischer Hintergrund	118
Strahlengang im Nicol'schen Prisma	119
Optische und spezifische Drehung	120
Messung mit dem Polarimeter	120
5 Chromatographie	123
5.1 Theoretische Grundlagen	123
Adsorptionschromatographie	124
Verteilungschromatographie	124
5.2 Chromatographieverfahren	125
Dünnschichtchromatographie	125
Stationäre und mobile Phase	127
Auswertung des Chromatogramms	128
Hochdruckdünnschichtchromatographie (HPTLC)	129
Flüssigchromatographie	129
Adsorptionschromatographie	130
Verteilungschromatographie	131
Hochdruckflüssigchromatographie	133
Gaschromatographie	134
Papierchromatographie.....	135
5.3 Und so wird's gemacht!	135
6 Spektroskopie.....	141
6.1 Physikalischer Hintergrund	141
6.2 Infrarot-Spektroskopie	142
6.3 UV/Vis-Spektroskopie	145