

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeiner Teil</b>	13
1.1	Physikalische Größe	13
	Basisgrößen und ihre Einheiten	13
	Abgeleitete SI-Größen und ihre Einheiten	14
1.2	Messen und Zählen	15
	Analoges und digitales Messen	15
	Normdarstellung	15
1.3	Prüfung der Geräte	17
	Eichung	17
	Kalibrierung	20
	Justierung	20
<b>2</b>	<b>Messtechniken</b>	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
Schrägaltefehler .....	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

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
	Titrationsverlauf .....	67
	Auswertung der potentiometrischen Titrationskurve .....	68
<b>3</b>	<b>Geräte zur Bestimmung der physikalischen Kennzahlen des Arzneibuches .....</b>	<b>71</b>
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
<b>4 Optische Geräte .....</b>	<b>99</b>
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

Polarimeter .....	118
Physikalischer Hintergrund .....	118
Strahlengang im Nicol'schen Prisma .....	119
Optische und spezifische Drehung .....	120
Messung mit dem Polarimeter .....	120
<b>5 Chromatographie .....</b>	<b>123</b>
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
<b>6 Spektroskopie .....</b>	<b>141</b>
6.1 Physikalischer Hintergrund .....	141
6.2 Infrarot-Spektroskopie .....	142
6.3 UV/Vis-Spektroskopie .....	145