

OBSAH

Úvod.....	5
Použité zkratky.....	6
1. Základní laboratorní technika.....	8
1.1 Laboratorní odměrné sklo.....	8
1.2 Pipety.....	9
1.3 Dávkovače.....	11
1.4 Laboratorní váhy.....	12
1.5 Míchačky a třepačky.....	13
1.6 Centrifugy.....	14
1.7 Teploměry, teplota, monitorování.....	19
2. Optické metody.....	22
2.1 Spektrofotometrie.....	22
2.1.1 Vlastnosti světla.....	22
2.1.2 Lambertův-Beerův zákon.....	22
2.1.3 Spektrofotometr.....	24
2.1.4 Zdroj světelného záření.....	24
2.1.5 Optický systém — štěrbiny, zrcadla.....	27
2.1.6 Absorpční prostředí.....	29
2.1.7 Detekční systém.....	31
2.1.8 Jednopaprskové a dvoupaprskové spektrofotometry.....	33
2.1.9 Kontrola kvality spektrofotometru.....	34
2.2 Turbidimetrie.....	34
2.3 Nefelometrie.....	35
2.4 Luminiscence.....	39
2.4.1 Fluorimetrie.....	40
2.4.2 Fluorescenční polarizace (FPIA – Fluorescence Polarization Immunoassay).....	40
2.4.3 DELFIA.....	41
2.4.4 Chemiluminiscence.....	42
2.4.5 Elektrochemiluminiscence.....	43
2.5 Vertikální spektrofotometrie.....	43
2.6 Denzitometrie.....	44
2.7 Reflexní spektrofotometrie.....	45
2.8 Atomová emisní spektrofotometrie.....	46
2.8.1 Vnitřní standard.....	49
2.9 Atomová absorpční spektrofotometrie - AAS.....	50
2.9.1 Zdroje primárního záření.....	52
2.9.2 Optické uspořádání spektrometrů.....	53
2.9.3 Korekce pozadí.....	54
2.9.4 Plamenová AAS.....	55
2.9.5 Elektrotermická AAS.....	56
3. Separační metody.....	60
3.1 Chromatografie.....	60
Fyzikálně-chemické principy chromatografie.....	61
Způsob provedení chromatografie.....	62
3.1.1 HPLC (<i>High Performance Liquid Chromatography</i>).....	65
Konstrukce a hlavní součásti kapalinového chromatografu (HPLC).....	66
3.1.2 Plynový chromatograf.....	69
3.1.3 Analyzátor aminokyselin.....	73
3.2 Elektroforéza.....	76
3.2.1 Elektroforéza na agarózovém gelu.....	77
3.2.2 Izoelektrická fokusace.....	78

3.2.3	Kapilární elektroforéza	78
3.2.4	Separacioní metody založené na dělení molekul podle velikosti a tvaru	79
3.2.5	Zařízení pro elektroforézu	79
4.	Elektrochemické analytické metody	81
4.1	Potenciometrie	81
4.1.1	Iontově selektivní elektrody (ISE)	82
4.2	Ampérometrie	84
4.3	Coulometrie	84
4.4	Konduktometrie	85
4.5	Polarografie	86
4.6	Biosenzory	87
5.	Analyzátoary acidobazické rovnováhy (ABR) a krevních plynů	89
5.1	pH elektroda	90
5.2	pCO ₂ elektroda (Severinghausova)	91
5.3	pO ₂ elektroda (Clarkova)	92
6.	Osmometrie	96
6.1	Osmometr na principu snížení bodu tuhnutí	97
6.2	Osmometr na principu měření snížení tenze vodních par	100
6.3	Koloidní osmometr	100
7.	Automatické biochemické analyzátoary	101
7.1	Hlavní součásti automatického analyzátoary	102
7.2	Konsolidace analytické techniky	108
8.	Instrumentální technika v klinické hematologii	111
8.1	Flow cytometrie	111
Měřicí princip	111	
Měřicí zařízení	111	
8.1.1	Optická soustava	112
8.1.2	Rozlišení buněk na principu mnohoúhlového polarizovaného rozptylu	113
8.1.3	Měření laločnatosti buněčného jádra	114
8.1.4	Měření přítomnosti zrn/granulí v cytoplazmě	114
8.1.5	Grafické zobrazení výsledků z optické analýzy buněk formou bodových histogramů	116
8.2	Nátěrový a barvicí automat	116
8.3	Digitální zobrazovací technika v morfologii	117
8.4	Přístrojová technika v koagulační laboratoři	119
8.4.1	Koagulometry	119
Mechanický princip koagulometrů (Diagnostica Stago)	119	
Mechanický princip koagulometrů Benk	120	
Optický princip detekce tvorby koagula	120	
Fotometrické metody	120	
Fluorescenční princip měření	121	
8.4.2	Trombelastografické vyšetření	121
8.4.3	Globální test primární hemostázy	123
8.4.4	Vyšetření agregace trombocytů	123
Turbidimetrická metoda vyšetření agregace (dle Borna)	123	
Impedanční metoda vyšetření agregace	124	
8.4.5	POCT analyzátoary	125
9.	Přístroje v zařízení transfuzní služby	126
9.1	Odběrová váha	127
9.2	Velkokapacitní centrifuga	128
9.3	Krevní separátor	129
9.4	Svářečka PVC hadiček	131
9.5	Krevní lis	135
9.6	Šokový zmrazovač krevní plazmy	136
9.7	Ozařovač transfuzních přípravků	138
9.8	Boxy (komory) pro skladování transfuzních přípravků	140

9.9	Techniky pro imunohematologická vyšetření	142
9.9.1	Metody sloupcové aglutinace v gelu pro imunohematologická vyšetření.....	142
9.9.2	Mikrotitrační destičky pro imunohematologická vyšetření.....	143
9.9.3	Automat pro imunohematologická vyšetření	143
10.	Instrumentální technika v klinické genetice	145
10.1	Cytogenetika.....	145
	Přístroje využívané při přípravě chromozomových preparátů	145
10.1.1	Laminární box	145
10.1.2	Laboratorní termostát (inkubátor)	146
10.1.3	Laboratorní centrifuga	146
10.1.4	Vodní vývěva	147
10.1.5	Kruhová třepačka (vortex mixer)	148
10.1.6	Horkovzdušný sterilizátor	148
10.1.7	Vodní lázeň.....	149
10.1.8	Topná (sušící) plotýnka	149
10.1.9	Chladnička a mrazicí box	150
10.1.10	Mikroskop	150
10.1.10.1.	Světelný (optický) mikroskop	150
	Mechanické části	151
	Osvětlovací soustava	152
	Optické části	152
	Veličiny důležité pro mikroskopování.....	154
	Praktické poznámky a specifika hodnocení cytogenetických preparátů.....	154
10.1.10.2.	Inverzní světelný mikroskop	155
10.1.10.3.	Fluorescenční mikroskop.....	156
	Stavba fluorescenčního mikroskopu	156
	Princip analýzy preparátů ve fluorescenčním mikroskopu	158
10.1.11	Počítačová analýza obrazu (klasická i molekulární genetika).....	159
10.2	Molekulární diagnostika	160
10.2.1	Měření koncentrace a kvality DNA	160
10.2.1.1.	Spektrofotometrické měření koncentrace	161
10.2.1.2.	Specifická absorpce UV-záření nukleovými kyselinami.....	161
10.2.1.3.	Výpočet koncentrace nukleových kyselin ve vzorku.	161
10.2.1.4.	Určení čistoty DNA	162
	Elektroforetické měření koncentrace.....	162
10.2.2	Elektroforéza nukleových kyselin	162
10.2.2.1.	Gelová elektroforéza	163
	Elektroforetická pohyblivost	164
	Velikost nukleové kyseliny, resp. počet párů bazí	164
	Konformace (tvar) nukleové kyseliny	164
10.2.2.2.	Podmínky elektroforézy	165
	Složení gelu 165	
	Napětí zdroje	165
	Agarózový gel	165
	Polyakrylamidový gel (PAGE).....	167
10.2.2.3.	Provedení elektroforézy.....	167
	Příprava gelu.....	167
	Technika nanášení vzorků	168
	Identifikace polohy separovaných molekul	169
10.2.3	Termocyklery	169
	Historie	170
	Technický popis.....	170

10.2.4	Genetický analyzátor	170
10.2.4.1.	Kapilární elektroforéza	171
	Přístrojové vybavení pro kapilární elektroforézu	171
10.2.4.2.	Fluorescenční barvení, fluorescenční barvy	172
10.2.4.3.	Detekce fluorescence, matrice	173
10.2.4.4.	Fragmentační analýza	173
10.2.4.5.	Sekvenační analýza	174
11.	Přístroje a zařízení používaná v klinické mikrobiologii	176
11.1	Varna pūd	176
11.2	Autokláv	177
11.3	Mikroskop	178
	Speciální mikroskopické techniky	178
11.3.1	Mikroskopie v temném poli (v zástínu).....	178
11.3.2	Fázový kontrast	178
11.3.3	Fluorescenční mikroskopie.....	179
11.3.4	Elektronová mikroskopie.....	179
11.4	Hmotnostní spektrometrie MALDI – TOF.....	180
11.5	Hemokultivační automatické systémy.....	181
11.6	Inkubátory	181
11.6.1	Anaerostat a anaerobní box	182
11.7	Laminární boxy	183
11.8	Analýzátor velikosti inhibičních zón.....	184
12.	Preanalytická fáze.....	186
	Elektronická žádanka, požadavek zaslaný v elektronické podobě	189
12.1	Automatizace a robotizace laboratorní preanalytické fáze	190
13.	Laboratorní informační systém (LIS).....	193
14.	Zásady bezpečnosti práce v laboratoři.....	196
14.1	Požární ochrana zahrnuje následující oblasti.....	196
14.2	Elektrický proud	196
14.3	Chemikálie.....	196
14.4	Biologické vzorky a infekční agens.....	197
14.5	Radioaktivita	197
14.6	Nebezpečný odpad.....	198
14.7	Krizové stavy a živelní pohromy.....	198
14.8	Muskuloskeletální poruchy	198
15.	Systém řízení jakosti a kvalita.....	200
	Použitá literatura.....	201