

1.0. BIOANALYTIKA (V. Chromý)	7
1.1. Co je bioanalýtika	7
1.2. Historický vývoj	8
1.3. Mezníky vývoje	10
1.4. Perspektivy oboru	12
2.0. BUNĚČNÝ ZÁKLAD ŽIVOTA (V. Chromý)	17
2.1. Buňka a její funkce	17
2.2. Biochemické reakce probíhají v organelách buněk	19
2.3. Biochemické cesty a cykly	21
2.4. Kontrolní reakční mechanismy	22
3.0. BIOLOGICKÉ VZORKY, VARIABILITA ANALYTŮ, REFERENČNÍ INTERVALY, OVLIVNĚNÍ ANALÝZ (V. Chromý)	23
3.1. Základní biologické vzorky	23
3.2. Biologická variabilita analytu	24
3.3. Referenční interval	26
3.4. Analytická variabilita výsledku analýzy	28
3.5. Ovlivnění výsledků analýz léky	30
4.0. ODBĚR, TRANSPORT, UCHOVÁVÁNÍ A ÚPRAVY VZORKŮ (V. Chromý)	31
4.1. Odběr a transport biologického materiálu	31
4.2. Stabilita vybraných analytů	35
4.3. Množství vzorku k analýze	36
4.4. Některé postupy úpravy biologických vzorků	36
5.0. ANALYTICKÉ SOUBORY, VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKU ANALÝZY (V. Chromý)	40
5.1. Analytické soubory	40
5.2. Jednotky pro vyjádření výsledků	41
5.3. Jak vyjádřit výsledek analýzy	43
6.0. KONTROLA A ŘÍZENÍ JAKOSTI V LABORATOŘI (V. Chromý)	45
6.1. Obecně o kvalitě	45
6.2. Kalibrační, kontrolní a referenční materiály	46
6.3. Validace, verifikace a správná laboratorní praxe	49
6.4. Operativní řízení jakosti	50
6.5. Mezilaboratorní posuzování kvality. Význam úspěšného hodnocení laboratoře	52
7.0. VÝBĚR ANALYTICKÉ METODY, PUFRY PRO BIOANALYTIKU (V. Chromý)	56
7.1. Charakteristické znaky analytické metody	56
7.2. Kriteria výběru metody	59
7.3. Klasifikace analytických metod	60
7.4. Pufry pro bioanalýtku	62
7.5. Hlavní biologické pufry	64
8.0. BAREVNOST MOLEKUL A ANALYTICKÉ VYUŽITÍ (V. Chromý)	67
8.1. Barevnost jako fyzikální jev	67
8.2. Základy teorie barevnosti molekul	69
8.3. Oxidace a redukce molekul	73
8.4. Komplexy některých barviv s kovovými ionty	77
8.5. Vliv povrchově aktivních látek	79
8.6. Molekulární sloučeniny	79
8.7. Analytické využití některých barviv	80
9.0. INDIKÁTOROVÉ REAKCE. ZNAČENÍ MOLEKUL A BIOSEPARACE (V. Chromý)	86
9.1. Kopulační (azo)kopulační reakce	86
9.2. Oxidace peroxidem vodíku (oxidační kopulace a oxidace leukobází)	88
9.3. Reakce s koenzymy odvozenými od NAD, NADP a FAD	92
9.4. Značení biomolekul v imunoanalýze	94
9.5. Značení bílkovin a peptidů	99
9.6. Můstek Avidin-Biotin, značení NA	100
9.7. Bioseparace	102
10.0. PRINCIPY ANALÝZ A PŘÍSTROJE (V. Chromý, M. Bittová a V. Komárek)	103
10.1. Přístroje na úpravu biologických vzorků v laboratoři	103
10.2. Přístroje pracující na optických principech	104
10.3. Přístroje pracující na elektrochemických principech	106
10.4. Fyzikální a isotopové metody	108
10.5. Chromatografické metody	110
10.6. Elektroforetické metody	112
10.7. Hmotnostní spektrometrie	114

10.8. Automatické analyzátoři a diagnostická centra	117
11.0. ANALYTICKÉ SOUPRAVY A POMŮCKY PRO ANALÝZY <i>in vitro</i> (V. Chromý)	121
11.1. Analytické soupravy	122
11.2. Další pomůcky pro analýzy <i>in vitro</i>	126
12.0. AKUTNÍ ANALÝZY V REŽIMU POCT (P. Schneiderka a M. Kajabová)	127
12.1. Pořizování a zavádění techniky POCT	127
12.2. Specifita POCT v samostatných ordinacích a nezdravotnických zařízeních	129
12.3. Příklady analýz v režimu POCT	130
13.0. NEINVAZIVNÍ ANALYTICKÉ A VYŠETŘOVACÍ METODY (V. Chromý)	136
13.1. Analýza moče	136
13.2. Dechové testy	141
13.3. Neinvazivní analyzátoři krve	144
13.4. Transkutánní stanovení novorozeneckého bilirubinu	146
13.5. Neinvazivní analýzy reprodukčních biomarkerů	147
14.0. INTEGRACE LABORATOŘÍ A MINIATURIZACE ANALÝZ (V. Chromý a J. Havliš)	148
14.1. Konsolidace a integrace laboratoří	148
14.2. Principy miniaturizace analýz	148
14.3. Využití imunoanalytických metod	153
15.0. DIAGNOSTICKÝ VÝZNAM ANALÝZ NUKLEOVÝCH KYSELIN (J. Havliš a V. Chromý)	156
15.1. Struktura a vlastnosti nukleových kyselin	157
15.2. Princip analýzy DNA	159
15.3. Metody analýzy NA	163
15.4. Kriteria výběru primerů a značek	165
15.5. Diagnostické využití analýzy DNA	166
16.0. AMINOKYSELINY, PEPTIDY, BÍLKOVINY A CYTOKINY (V. Chromý)	169
16.1. Aminokyseliny	169
16.2. Peptidy a polypeptidy	175
16.3. Bílkoviny	176
16.4. Hlavní metody analýzy bílkovin	182
16.5. Cytokiny	190
17.0. ENZYMY V BIOANALÝZE (V. Chromý)	194
17.1. Úvod do enzymové analytiky	194
17.2. Kinetika reakcí katalyzovaných enzymy	197
17.3. Vliv teploty, pH, pufru, moderátorů a substrátu	203
17.4. Enzymy jako bioanalyty	210
17.5. Enzymy jako analytická činidla	218
17.6. Enzymatické stanovení vybraných substrátů	220
17.7. Obecné zásady analýzy enzymů a substrátů	223
18.0. IMUNOCHEMICKÉ ANALÝZY (V. Chromý)	227
18.1. Úvod do imunochemie	227
18.2. Třídění imunoanalytických metod	232
18.3. Serologické metody	232
18.4. Imunodifuzní metody	235
18.5. Imunoanalýza se značenými reaktanty	239
18.6. Imunochemické stanovení některých analytů	244
19.0. SACHARIDY A POLYSACHARIDY (V. Chromý)	247
19.1. Biologický význam sacharidů	251
19.2. Analytické metody	252
19.3. Stanovení glukosy	252
20.0. PORFYRINY, HEMOGLOBIN, MYOGLOBIN A BILIRUBIN (V. Chromý)	256
20.1. Hemoglobin a myoglobin	257
20.2. Metody stanovení hemoglobinu	260
20.3. Stanovení myoglobinu	262
20.4. Produkty rozpadu erytrocytů	262
20.5. Metody stanovení bilirubinu	263
21.0. ANALYTICKÉ METODY UŽÍVANÉ V HEMATOLOGII (V. Chromý)	266
21.1. Diagnostický význam krevního obrazu a homeostázy	266
21.2. Analyzátoři krevního obrazu a koagulometry	268
21.3. Fibrinogen, Quickův test, antitrombin III	270
22.0. LIPIDY, CHOLESTEROL, LIPOPROTEINY, MASTNÉ A ŽLUČOVÉ KYSELINY (V. Chromý)	272
22.1. Lipidy, opakování	272
22.2. Stanovení fosfolipidů, cholesterolu, triacylglycerolů a apolipoproteinů	276
23.0. ELEKTROLYTY, ACIDOBASICKÁ ROVNOVÁHA, STOPOVÉ PRVKY (V. Chromý)	281
23.1. Elektrolyty a acidobasická rovnováha, biochemický a diagnostický význam	281
23.2. Stanovení elektrolytů, osmolality, pH a krevních plynů	282
23.3. Stopové prvky, význam a stanovení	287

24.0. VITAMINY A HORMONY (M. Bittová)	290
24.1. Vitaminy	290
24.2. Hormony	296
24.3. Stanovení vybraných vitaminů a hormonů	301
25.0. TOXIKOLOGIE, LÉKY A DROGY (V. Chromý)	304
25.1. Toxické účinky některých látek na lidský organismus	306
25.2. Základní biochemické analýzy prováděné při intoxikaci	308
25.3. Speciální analýzy toxických látek	308
26.0. VYŠETŘOVACÍ POSTUPY V LÉKAŘSKÉ MIKROBIOLOGII (M. Votava)	311
26.1. Přímý důkaz v mikrobiologii	314
26.2. Průkaz mikrobiálních složek ve vzorku	321
26.3. Zjišťování citlivosti na antibiotika	322
26.4. Nepřímý průkaz v mikrobiologii	323
26.5. Interpretace serologických nálezů	323
27.0. REJSTRÁK	325

INFORMACE O AUTORECH

Prof. Ing. Vratislav Chromý, CSc. Je profesorem analytické chemie v Ústavu chemie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Zabývá se analytickou chemií v laboratorní medicíně. Přednáší bioanalytiku a management kvality. Je autorem/spoluautorem 55 čs. patentů z oblasti metod, činidel a souprav pro laboratorní diagnostiku *in vitro*. Je autorem dalších 90 odborných publikací a čtyř univerzitních učebnic. Má atestaci MZd ČR pro toxikologii a instrumentální analýzu. Je čestným členem ČSKB a má uznání ČSKB za zásluhy o obor. Obdržel cenu města Brna za přírodní vědy. V jeho učebnici Bioanalytika (MU, Brno 2002) jsou shrnuty analytické metody používané v laboratorní medicíně a tato učebnice je jejím rozšířeným a doplněným druhým vydáním. V poslední době publikoval v Clin Chem Lab Med práce o kalibraci sérového kreatininu a o stanovení celkové sérové bílkoviny (CCLM 2008;46:1127-33 a 2009;47:91-101). Publikace o kreatininu se dostala v tomto roce mezi top-ten ve světě v daném oboru. Je editorem a hlavním autorem této učebnice. Kontaktní adresa: vrch@chemi.muni.cz

Mgr. Miroslava Bittová, PhD. Vystudovala Přírodovědeckou fakultu Masarykovy univerzity v Brně se zaměřením na analytickou chemii. V současné době pracuje na Ústavu chemie PŘF MU jako vědecký, výzkumný a vývojový pracovník. Specializuje se zejména na separační metody a jejich uplatnění v analýze biologických vzorků. Je členkou ČSCh a aktivně se podílí na chodu její brněnské pobočky. Přednáší bioanalytiku a management kvality. Kontaktní adresa: spmirka@centrum.cz

Doc. Mgr. Jan Havliš, PhD. Vystudoval Přírodovědeckou fakultu Masarykovy Univerzity, obor biochemie. Titul PhD. získal na téže univerzitě v oboru teoretické a fyzikální chemie. V r. 2006 se na MU habilitoval v oboru bioanalytická chemie. Pracuje ve Středoevropském technologickém institutu v Brně (v Mendelově centru genomiky a proteomiky rostlin), kde se zabývá proteomikou orientovanou na hmotnostní spektrometrii. Podílel se na vývoji analytických metod pro diagnostiku dědičných chorob (Wilsonova choroba, akutní kombinovaná imunodeficience, syndrom fragilního chromozomu X) a onkogenních onemocnění (chronická lymfocytární leukémie). Přednáší na Ústavu experimentální biologie PŘF MU předmět Bioanalytika II - Analytické metody v klinické praxi. Kontaktní adresa: jdqh@sci.muni.cz

RNDr. Markéta Kajabová. Vystudovala analytickou chemii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. V r. 2004 složila státní rigorózní zkoušku v oboru analytická chemie a v r. 2007 získala specializaci v oboru Vyšetřovací metody v klinické biochemii. Od r. 2001 pracuje na Oddělení klinické biochemie FN Olomouc, kde se zabývá urgentními analýzami v režimu POCT. V rámci vědecko-výzkumné činnosti se zabývá problematikou oxidačního stresu a antioxidačních mechanismů. Je autorkou nebo spoluautorkou 25 publikací, přednášek a posterů. Kontaktní adresa: marketa.kajabova@fnol.cz

RNDr. Vladimír Komárek. Absolvent Přírodovědecké fakulty UJEP v Brně (dnes Masarykova univerzita). Titul RNDr. mu byl přiznán ve vědním oboru fyzikální chemie. Ve zdravotnictví začal pracovat v roce 1977 v MÚNZ v Brně jako vedoucí akutní biochemické laboratoře nemocnice s poliklinikou. V roce 1995 zprivatizoval biochemickou laboratoř na poliklinice v Brně, Zahradníkova ulice, kde pracuje dodnes. V letech 1979 až 2005 působil jako externí vyučující klinické biochemie na SZŠ v Brně. Kontaktní adresa: vkomarek@iol.cz

Doc. MUDr. Petr Schneiderka, CSc. Je absolventem 1. Lékařské fakulty UK v Praze. Na této fakultě vyučoval 15 let lékařskou chemii a biochemii, věnoval se aplikovanému výzkumu a prováděl expertizní činnost v oblasti vývoje a výroby biochemických diagnostik. Na UK se habilitoval v oboru biochemie. Byl primářem OKB nemocnice v Benešově, přednostou OKB 1. LF UK a FN 2 v Praze, vedoucím Referenční laboratoře pro klinickou biochemii MZdČR a vedoucím OKB FN Olomouc. V r. 1992 stál u zrodu mezinárodního výukového biomedicínského inženýrství na VŠCHT v Praze. V r. 1995 byl jedním z autorů systému EHK v klinické biochemii. Pracoval jako auditor ČIA a dosud spolupracuje s ÚNMZ při zpracování ČSN. Mezi oblastmi jeho odborných zájmů patří enzymologie, toxikologie a automatizace v klinické biochemii. Je autorem 150 časopiseckých publikací a autorem nebo spoluautorem 15 učebních textů, 3 učebnic a 5 monografií. Kontaktní adresa: petr.schneiderka@fnol.cz

Prof. MUDr. Miroslav Votava, CSc. V roce 1965 po promoci na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity dostal umístěnku na porodnické oddělení nemocnice v Českých Budějovicích. Záhy se stal asistentem Mikrobiologického ústavu LF MU. V letech 1979–1993 působil jako primář mikrobiologie ve Fakultní nemocnici u sv. Anny v Brně. V letech 1993–2010 byl přednostou Mikrobiologického ústavu LF MU a FN u sv. Anny v Brně; zde nyní působí jako profesor. Kandidaturu získal v r. 1979, docentem mikrobiologie se stal r. 1991, profesorem lékařské mikrobiologie r. 2003. Je autorem nebo spoluautorem mj. 74 časopiseckých a knižních odborných publikací a 27 učebních textů. Zabývá se lékařskou mikrobiologií v celé šíři, hlavně