

# Obsah

<b>PŘEDMLUVA</b>	<b>21</b>
<b>A. OBECNÁ ČÁST</b>	<b>23</b>
<b>I. POSTAVENÍ ANALÝZY POTRAVIN V DYNAMICKÉM POJETÍ CHEMIE POTRAVIN</b>	<b>24</b>
<b>II. CHEMICKÉ A FYZIKÁLNĚ CHEMICKÉ METODY V ANALÝZE POTRAVIN</b>	<b>26</b>
<b>III. ZÁKLADNÍ PRINCIPY A POUŽITÍ OPTICKÝCH METOD</b>	<b>27</b>
1. Refraktometrické metody	27
2. Polarimetrické metody	28
3. Metody spektrální analýzy	29
Emisní spektrální analýza	29
Absorpční spektrální analýza	30
Měření intenzity zákalu (nefelometrie, turbidimetrie)	31
Reflektometrická měření	32
Fluorimetrie	32
Atomová absorpční spektrometrie	33
Ultrafialová spektrometrie	34
Infračervená spektrometrie	36
Ramanova spektrometrie	38
Mikrovlnná spektrometrie	38
NMR-spektrometrie	38
Elektronová paramagnetická rezonance	41
Difrakční metody	41
Neutronová aktivační analýza	41
Hmotová spektrometrie	42
Literatura	44
<b>IV. ZÁKLADNÍ PRINCIPY A POUŽITÍ ELEKTROCHEMICKÝCH METOD</b>	<b>45</b>
1. Potenciometrické titrace	45
2. Konduktometrické titrace	47
3. Polarografické metody	49
Čištění rtuti	50
Určování konstant kapiláry	50
Polarografické nádoby	50
Polarografické křivky	53
Odečítání a vyhodnocování polarografických křivek	54
Zkoušení aparatury	55
4. Polarimetrické titrace	56
Literatura	57

<b>V.</b>	<b>ZÁKLADNÍ PRINCIPY A POUŽITÍ CHROMATOGRAFICKÝCH A ELEKTROFORETICKÝCH METOD</b>	<b>58</b>
<b>1.</b>	<b>Technika sloupcové chromatografie</b>	<b>58</b>
	Adsorpční chromatografie	61
	Rozdělovací chromatografie	62
	Chromatografie na ionexech	62
	Gelová chromatografie	67
	Afinitní chromatografie	68
<b>2.</b>	<b>Technika chromatografie v plošném uspořádání</b>	<b>69</b>
	Chromatografie na papíře	69
	Příprava vzorku	69
	Chromatografický papír	70
	Chromatografická komora a vyvíjení chromatogramu	71
	Detekce chromatogramů	73
	Stanovení látek po chromatografickém rozdělení	73
	Metody „in situ“	73
	Stanovení látek po eluci	74
	Chromatografie na tenké vrstvě	74
	Příprava chromatografických vrstev	77
	Příprava nalévaných vrstev	77
	Příprava sypaných vrstev	78
	Nanášení vzorků	79
	Vyvíjení chromatogramů	80
	Detekce chromatogramů	81
	Stanovení látek po rozdělení na tenké vrstvě	81
<b>3.</b>	<b>Technika plynové chromatografie</b>	<b>82</b>
	Detektory	82
	Nosný plyn	83
	Kolony	83
	Nosič	84
	Stacionární fáze	86
	Příprava kolon a volba optimálních pracovních podmínek	88
	Množství stacionární fáze	88
	Smáčení nosiče	88
	Plnění kolon	88
	Stabilizace kolon	89
	Aplikace vzorku	89
	Optimální průtok nosného plynu	89
	Účinnost stacionární fáze	89
	Rozlišení zón	89
	Počet pater pro požadovaný stupeň separace	90
	Kvalitativní analýza	91
	Eluční data	91
	Identifikace členů homologických řad	91
	Eluční index	91
	Odezva detektoru	92
	Kvantitativní analýza	92
	Měření výšky a plochy zóny	92
	Pracovní techniky	93
	Technika absolutní kalibrace	93
	Technika vnitřního standardu	94
	Technika standardního přídatku	94
	Technika vnitřní normalizace	95
<b>4.</b>	<b>Technika elektroforetických metod</b>	<b>96</b>
	Sloupcová elektroforéza	96
	Elektroforéza na papíře a jiných nosičích	98
	Výběr nosiče pro elektroforézu	99
	Volba elektrolytu, elektrod a zdroje proudu	99
	Nanášení vzorků	100
	Způsoby detekce	100
	Literatura	100

<b>VI.</b>	<b>ODBĚR VZORKŮ A JEJICH PŘEDBĚŽNÁ ÚPRAVA</b>	<b>102</b>
1.	Druhy vzorků	102
2.	Odebírání vzorků a pomůcky při vzorkování	103
3.	Postup úpravy průměrného vzorku	104
	Literatura	104
<b>VII.</b>	<b>MATEMATICKOSTATISTICKÉ VYHODNOCOVÁNÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZ</b>	<b>107</b>
	Teoretická část	107
	Příklady	111
	Literatura	113
<b>B.</b>	<b>SPECIÁLNÍ ČÁST STANOVENÍ SLOŽEK POTRAVIN</b>	<b>115</b>
<b>I.</b>	<b>VODA – SUŠINA</b>	<b>117</b>
	Stanovení vody destilační metodou	117
	Stanovení sušiny sušením	118
	Refraktometrické stanovení cukerné sušiny	119
	Biamperometrické stanovení vody podle K. Fischera	124
	Dielektrické (dekametrové) stanovení vody	127
	Stanovení vody metodou plynové chromatografie	128
	Stanovení vody metodou nukleární magnetické rezonance	129
	Literatura	130
<b>II.</b>	<b>MINERÁLNÍ LÁTKY</b>	<b>132</b>
<b>1.</b>	<b>Stanovení popela</b>	<b>134</b>
	Vážkové stanovení popela	134
	Konduktometrické stanovení rozpustného popela	134
	Stanovení alkality popela	135
<b>2.</b>	<b>Stanovení písku</b>	<b>136</b>
	Vážkové stanovení tzv. písku	136
<b>3.</b>	<b>Rozklad organické hmoty</b>	<b>136</b>
	Zpopelnění	136
	Mineralizace mokrou cestou	137
<b>4.</b>	<b>Stanovení makroelementů</b>	<b>138</b>
	Stanovení sodíku a draslíku plamenovou fotometrií	138
	Stanovení vápníku plamenovou fotometrií	139
	Stanovení hořčíku a vápníku atomovou absorpční spektrofotometrií	139
	Chelatometrické stanovení vápníku a hořčíku	140
	Spektrofotometrické stanovení fosforu	142
	Titrační stanovení chloridů podle Votočka	143
	Stanovení chloridů potenciometrickou titrací	144
	Stanovení kyslíčnicku uhličitého konduktometrickou titrací	145
<b>5.</b>	<b>Stanovení mikroelementů</b>	<b>146</b>
	Spektrofotometrické stanovení arsenu diethyldithiokarbamidem stříbrným	146
	Spektrofotometrické stanovení boru kurkuminem	147
	Spektrofotometrické stanovení cínu kvercetinem	148
	Polarografické stanovení cínu	150
	Spektrofotometrické stanovení fluoru xylenolovou oranží	150
	Spektrofotometrické stanovení fluoru alizarinkomplexonátem lanthanitým	152
	Spektrofotometrické stanovení hliníku aluminonem	153
	Spektrofotometrické stanovení chromu 1,5-difenylylkarbazidem	154
	Polarografické stanovení jodidů	155
	Stanovení kadmia atomovou absorpční spektrofotometrií	156
	Spektrofotometrické stanovení kobaltu 1-nitroso-2-naftol m	156
	Spektrofotometrické stanovení manganu formaldoximem	157
	Spektrofotometrické stanovení mědi diethyldithiokarbamidem olovnatým	158

Spektrofotometrické stanovení molybdenu thiokyanatanem . . . . .	159
Spektrofotometrické stanovení niklu moximem . . . . .	160
Spektrofotometrické stanovení olova dithizonem . . . . .	161
Spektrofotometrické stanovení rtuti dithizonem . . . . .	163
Spektrofotometrické stanovení selenu 3,3'-diaminobenzidinem . . . . .	165
Spektrofotometrické stanovení zinku zinkonem . . . . .	166
Polarografické stanovení zinku . . . . .	168
Spektrofotometrické stanovení železa 2,2'-dipyridylem . . . . .	169
Spektrofotometrické stanovení železa kupferonem . . . . .	169
Postupné extrakčně spektrofotometrické stanovení stopových množství mědi, železa, niklu, manganu, zinku a molybdenu z jedné navážky vzorku . . . . .	170
Stanovení manganu, mědi, olova, zinku a železa atomovou absorpční spektrometrií . . . . .	173
Spektrofotometrické stanovení dusitanů a dusičnanů vedle sebe . . . . .	173
Nepřímé polarografické stanovení dusičnanů a dusitanů vedle sebe . . . . .	175
Spektrofotometrické stanovení kyanidů 1-fenyl-3-methyl-5-pyrazolonem . . . . .	177
Literatura . . . . .	178

### III. BÍLKOVINY A NĚKTERÉ JINÉ DUSÍKATÉ SLOUČENINY 181

#### 1. Důkaz a stanovení bílkovin 182

Stanovení bílkovin metodou podle Kjeldahla . . . . .	182
Stanovení bílkovin metodou podle Conwaye . . . . .	184
Spektrofotometrické stanovení bílkovin Nesslerovým čímdlem . . . . .	185
Spektrofotometrické stanovení bílkovin metodou podle Folina-Ciocalteua . . . . .	186
Spektrofotometrické stanovení bílkovin biuretovou reakcí . . . . .	186
Spektrofotometrické stanovení bílkovin v ultrafialové oblasti spektra . . . . .	187
Spektrofotometrické stanovení bílkovin oranží G . . . . .	187
Stanovení „čistých“ bílkovin . . . . .	189
Metoda srážení taninem . . . . .	189
Metoda srážení alkalickým měďnatým roztokem . . . . .	189
Metoda srážení kyselinou trichloroctovou . . . . .	189
Stanovení travitelných bílkovin pepsinem . . . . .	189
Stanovení travitelných bílkovin trypsinem . . . . .	190

#### 2. Aminokyselinové složení bílkovin 190

Hydrolyza bílkovin . . . . .	191
Odsolování bílkovinných hydrolyzátů . . . . .	191
Dělení aminokyselin . . . . .	191
Chromatografické dělení aminokyselin na papíře . . . . .	192
Chromatografické dělení aminokyselin na tenké vrstvě . . . . .	193
Elektroforetické dělení aminokyselin . . . . .	196
Detekce aminokyselin po chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání . . . . .	196

#### 3. Stanovení aminokyselin 198

Stanovení dusíku aminokyselin formolovou titrací podle Sørensen . . . . .	198
Spektrofotometrické stanovení aminokyselin kyselinou 2,4,6-trinitrobenzensulfonovou . . . . .	199
Stanovení aminokyselin po chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání . . . . .	200
Spektrofotometrické stanovení aminokyselin reakcí s ninhydrinem . . . . .	200
Stanovení aminokyselin po rozdělení na ionexech . . . . .	201
Dělení aminokyselin na ionexech . . . . .	201
Stanovení aminokyselin v bílkovinách a peptidech autoanalyzátozem . . . . .	204
Stanovení aminokyselin po rozdělení metodou plynové chromatografie . . . . .	205
Dělení aminokyselin plynovou chromatografií . . . . .	205
Stanovení využitelného lysinu . . . . .	207
Stanovení hydroxyprolinu . . . . .	208
Stanovení tryptofanu . . . . .	208
Potenciometrické stanovení aminokyselin a jejich derivátů s thiolovými a disulfidovými skupinami . . . . .	209
Spektrofotometrické stanovení aminokyselin a jejich derivátů s thiolovými a disulfidovými skupinami . . . . .	210

#### 4. Izolace a identifikace bílkovin 211

Izolace kolagenu . . . . .	211
Izolace kaseinových frakcí mléka . . . . .	212

<i>Izolace syrovátkových bílkovin mléka</i> . . . . .	213
<i>Izolace pšeničných bílkovin</i> . . . . .	213
<b>5. Důkaz a stanovení cizorodých bílkovin v masných výrobcích</b> . . . . .	<b>214</b>
<i>Důkaz sójové bílkoviny v masných výrobcích po elektroforetickém rozdělení</i> . . . . .	215
<i>Důkaz a stanovení sójové bílkoviny v masných výrobcích po elektroforetickém rozdělení</i> . . . . .	216
<i>Důkaz a stanovení bílkovin mléka v masných výrobcích po elektroforetickém rozdělení</i> . . . . .	217
<i>Stanovení frakcí kaseinu a sérových bílkovin mléka po elektroforetickém rozdělení</i> . . . . .	218
<b>6. Stanovení některých jiných dusíkatých sloučenin</b> . . . . .	<b>219</b>
<i>Kreatinfosfát, kreatin, kreatinin</i> . . . . .	219
<i>Spektrofotometrické stanovení kreatinu</i> . . . . .	219
<i>Spektrofotometrické stanovení kreatininu</i> . . . . .	220
<i>Karnosin, anserin</i> . . . . .	220
<i>Spektrofotometrické stanovení karnosinu a anserinu</i> . . . . .	221
<i>Pyrimidinové a purinové báze, nukleosidy a nukleotidy</i> . . . . .	222
<i>Spektrofotometrické stanovení inosin-5'-monofosfátu, adenosin-5'-trifosfátu, inosinu a hypoxanthinu</i> . . . . .	223
Literatura . . . . .	224
<b>IV. SACHARIDY</b> . . . . .	<b>227</b>
<b>1. Izolace sacharidů</b> . . . . .	<b>227</b>
<i>Izolace sacharidů extrakcí ethanolem</i> . . . . .	227
<i>Izolace glukosy a maltosy ze škrobového sirupu</i> . . . . .	228
<i>Čiření a odbarvování cukerných extraktů</i> . . . . .	228
<b>2. Důkazy cukrů</b> . . . . .	<b>230</b>
<i>Obecné reakce cukrů</i> . . . . .	230
<i>Reakce podle Molische</i> . . . . .	230
<i>Naftoresorcinová reakce podle Tollense</i> . . . . .	230
<i>Reakce s difenylaminem a kyselinou chlorovodíkovou</i> . . . . .	230
<i>Reakce tryptofanu a kyseliny sírové za přítomnosti kyseliny borité</i> . . . . .	231
<i>Důkazy redukujících cukrů</i> . . . . .	231
<i>Reakce Nylanderova</i> . . . . .	231
<i>Reakce se Soxhletovým činidlem</i> . . . . .	231
<i>Důkazy pentos</i> . . . . .	231
<i>Důkaz hexos</i> . . . . .	232
<i>Důkaz aldohexos</i> . . . . .	232
<i>Důkaz ketohexos</i> . . . . .	232
<b>3. Chromatografické metody v analytice cukrů</b> . . . . .	<b>232</b>
<i>Sloupcová chromatografie</i> . . . . .	232
<i>Dělení cukrů na ionexech</i> . . . . .	233
<i>Dělení mono-, di- a trisacharidů na ionexech</i> . . . . .	233
<i>Chromatografie na papíře</i> . . . . .	234
<i>Chromatografie na tenké vrstvě</i> . . . . .	235
<i>Plynová chromatografie</i> . . . . .	235
<b>4. Stanovení sacharidů</b> . . . . .	<b>236</b>
<i>Stanovení sacharosy přímou polarizací</i> . . . . .	237
<i>Stanovení sacharosy podle Clergeta</i> . . . . .	237
<i>Stanovení sacharosy přímou polarizací v přítomnosti redukujících cukrů podle Thaler</i> . . . . .	238
<i>Stanovení sacharosy a laktosy vedle sebe</i> . . . . .	238
<i>Stanovení redukujících cukrů podle Ofnera</i> . . . . .	239
<i>Stanovení redukujících cukrů podle Luffa-Schoorla</i> . . . . .	240
<i>Komplexometrické stanovení redukujících cukrů podle Potterata a Eschmanna</i> . . . . .	242
<i>Stanovení redukujících cukrů podle Rotsche</i> . . . . .	242
<i>Stanovení redukujících cukrů podle Lanea-Eynona</i> . . . . .	245
<i>Stanovení glukosy, fruktosy a sacharosy vedle sebe metodou Kruisheerovou</i> . . . . .	247
<i>Stanovení aldos metodou podle Auerbacha, Bodländera a Borriese</i> . . . . .	248
<i>Stanovení glukosy, maltosy a dextrinů</i> . . . . .	248
<i>Spektrofotometrické stanovení ribosy</i> . . . . .	250
<i>Stanovení redukujících cukrů mikrometodou podle Somogyiho</i> . . . . .	251
<i>Stanovení cukrů po chromatografickém rozdělení na papíře</i> . . . . .	252
<i>Stanovení cukrů metodou plynové chromatografie</i> . . . . .	252

<b>5. Stanovení polysacharidů . . . . .</b>	<b>254</b>
<i>Stanovení škrobu . . . . .</i>	254
<i>Polarimetrické stanovení škrobu . . . . .</i>	254
<i>Stanovení škrobu po hydrolyze na redukující cukry . . . . .</i>	255
<i>Stanovení dextrinů . . . . .</i>	255
<i>Stanovení glykogenu . . . . .</i>	256
<i>Stanovení pentosanů . . . . .</i>	256
<i>Vázkové stanovení pentosanů . . . . .</i>	257
<i>Polarografické stanovení pentosanů . . . . .</i>	258
<i>Stanovení pektinu . . . . .</i>	259
<i>Vázkové stanovení pektinu . . . . .</i>	259
<i>Stanovení vlákniny . . . . .</i>	260
<i>Stanovení vlákniny podle Henneberga a Stohmanna . . . . .</i>	260
<i>Stanovení vlákniny podle Mergenthalera . . . . .</i>	260
<i>Stanovení vlákniny podle Scharrera a Kürschnera . . . . .</i>	261
<i>Stanovení ligninu podle Freudemberga . . . . .</i>	261
Literatura . . . . .	262
<b>V.          LIPIDY</b>	<b>264</b>
<b>1. Izolace a stanovení frakce celkových lipidů . . . . .</b>	<b>264</b>
<i>Stanovení tuku extrakcí podle Soxhleta . . . . .</i>	265
<i>Pracovní postup podle Soxhleta . . . . .</i>	265
<i>Pracovní postup podle Grossfelda . . . . .</i>	266
<i>Stanovení obsahu lipidů extrakcí směsí chloroformu a methanolu . . . . .</i>	267
<i>Stanovení tuku v mléce a mléčných výrobcích podle Röseho a Gottlieba . . . . .</i>	267
<i>Stanovení tuku metodou Schmid-Bondzynski-Ratzlaff . . . . .</i>	269
<i>Butyrometrické stanovení tuku v mléce podle Gerbera . . . . .</i>	269
<i>Stanovení olejnatosti semen denzimetry . . . . .</i>	271
<i>Stanovení obsahu tuku nukleární magnetickou rezonancí . . . . .</i>	271
<b>2. Dělení lipidového podílu na příslušné frakce lipidů . . . . .</b>	<b>272</b>
<i>Dělení lipidů na papíře impregnovaném silikagelem . . . . .</i>	273
<i>Dělení fosfolipidů . . . . .</i>	275
<i>Dělení lipidů chromatografií na tenké vrstvě silikagelu . . . . .</i>	275
<i>Dělení neutrálních lipidů . . . . .</i>	275
<i>Dělení fosfolipidů . . . . .</i>	276
<i>Dělení neutrálních lipidů na sloupci silikagelu . . . . .</i>	277
<i>Dělení neutrálních lipidů . . . . .</i>	277
<i>Dělení fosfolipidů . . . . .</i>	278
<i>Dělení polárních lipidů na sloupci DEAE-celulose . . . . .</i>	278
<b>3. Stanovení konzistence tuhých tuků . . . . .</b>	<b>280</b>
<i>Stanovení křivky tuhnutí tuků . . . . .</i>	281
<i>Stanovení dilatace tuhých tuků . . . . .</i>	282
<i>Stanovení tuhé fáze v tucích metodou nukleární magnetické rezonance . . . . .</i>	284
<b>4. Stanovení funkčních skupin v lipidech a lipidových frakcích . . . . .</b>	<b>285</b>
<i>Stanovení čísla kyselosti . . . . .</i>	286
<i>Titrační stanovení čísla zmýdelnění na dvojí indikátor . . . . .</i>	287
<i>Stanovení hydroxylového čísla mikrometodou . . . . .</i>	288
<i>Spektrofotometrické mikrostanovení obsahu esterových skupin v lipidech . . . . .</i>	288
<i>Stanovení jodového čísla . . . . .</i>	289
<i>Stanovení podle Wijse . . . . .</i>	290
<i>Stanovení podle Hanuše . . . . .</i>	290
<i>Zrychlené stanovení jodového čísla . . . . .</i>	291
<i>Stanovení jodového čísla semimikrometodou . . . . .</i>	291
<i>Stanovení jodového čísla olejů s konjugovanými dvojnými vazbami . . . . .</i>	291
<b>5. Stanovení nezmýdelnitelných látek . . . . .</b>	<b>291</b>
<i>Petroletherová metoda . . . . .</i>	291
<i>Diethyletherová metoda . . . . .</i>	292
<i>Stanovení sterolů v lipidech digitoninovou metodou . . . . .</i>	293
<i>Spektrofotometrické stanovení cholesterolu . . . . .</i>	293
<i>Dělení sterolů chromatografií na tenké vrstvě . . . . .</i>	294

<b>6. Stanovení složení mastných kyselin</b> . . . . .	<b>295</b>
Plynová chromatografie . . . . .	295
Příprava methylesterů s použitím fluoridu boritého jako katalyzátoru . . . . .	295
Příprava methylesterů z neutrálních tuků bez přídavku fluoridu boritého . . . . .	296
Příprava methylesterů z kyselých tuků bez použití fluoridu boritého . . . . .	296
Pracovní podmínky pro dělení methylesterů plynovou chromatografií . . . . .	297
Vlastní analýza plynovou chromatografií . . . . .	297
Stanovení obsahu trans-nenasycených mastných kyselin . . . . .	298
Spektrální stanovení konjugovaných mastných kyselin . . . . .	299
Stanovení parciálních esterů glycerolu sloupcovou chromatografií . . . . .	299
<b>7. Stanovení stupně žluklosti a stability tuků</b> . . . . .	<b>300</b>
Stanovení peroxidového čísla . . . . .	301
Stanovení benzidinového a p-anisidinového čísla . . . . .	302
Stanovení benzidinového čísla metodou podle IUPAC . . . . .	302
Stanovení p-anisidinového čísla metodou podle IUPAC . . . . .	303
Stanovení benzidinového čísla v prostředí chloroformu a kyseliny octové . . . . .	303
Stanovení p-anisidinového čísla v prostředí chloroformu a ethanolu . . . . .	303
Stanovení 2-thiobarbiturového čísla . . . . .	304
Stanovení v tucích a olejích destilační metodou podle Sedláčka . . . . .	304
Stanovení v mase destilační metodou . . . . .	304
Stanovení přímou metodou bez destilace . . . . .	305
Stanovení stability tuků proti autooxidaci podle Schaala . . . . .	305
Stanovení stability tuků proti autooxidaci metodou aktivního kyslíku . . . . .	306
Stanovení obsahu polymerů v tucích gelovou chromatografií . . . . .	307
Dělení mastných kyselin na Sephadexu LH-20 . . . . .	307
Dělení triacylglycerolů (triglyceridů) na Spheronu S-232 . . . . .	308
Dělení polymerovaných a oxidovaných lipidů kapalinovou chromatografií . . . . .	308
Literatura . . . . .	310
<b>VI. VITAMINY</b> . . . . .	<b>313</b>
<b>1. Izolace, dělení a identifikace vitaminů chromatografickými metodami</b> . . . . .	<b>313</b>
Extrakce vitaminů z potravin . . . . .	314
Vitaminy rozpustné ve vodě . . . . .	314
Vitaminy rozpustné v tuku . . . . .	314
Chromatografické dělení vitaminů . . . . .	315
Chromatografické dělení na papíře . . . . .	315
Vitaminy rozpustné ve vodě . . . . .	315
Vitaminy rozpustné v tuku . . . . .	315
Chromatografické dělení na tenké vrstvě . . . . .	317
Vitaminy rozpustné ve vodě . . . . .	317
Vitaminy rozpustné v tuku . . . . .	317
Chromatografické dělení kapalinovou chromatografií . . . . .	320
Chromatografické dělení plynovou chromatografií . . . . .	321
Detekce vitaminů po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání . . . . .	321
<b>2. Stanovení jednotlivých vitaminů</b> . . . . .	<b>323</b>
Vitaminy rozpustné ve vodě . . . . .	323
Thiamin . . . . .	323
Fluorimetrické stanovení thiaminu . . . . .	324
Riboflavin . . . . .	326
Stanovení riboflavinu metodou lumiflavinovou . . . . .	326
Přímé fluorimetrické stanovení riboflavinu . . . . .	327
Stanovení thiaminu a riboflavinu kapalinovou chromatografií . . . . .	328
Kyselina nikotinová a její amid . . . . .	329
Spektrofotometrické stanovení kyseliny nikotinové a jejího amidu . . . . .	329
Spektrofotometrické stanovení kyseliny nikotinové a jejího amidu po chromatografickém rozdělení na tenké vrstvě silikagelu . . . . .	332
Pyridoxin . . . . .	333
Spektrofotometrické stanovení pyridoxinu . . . . .	333
Fluorimetrické stanovení pyridoxalu . . . . .	334
Kyselina L-askorbová a L-dehydroaskorbová . . . . .	335
Titrační stanovení kyseliny L-askorbové . . . . .	335
Titrace vzorků s nízkým obsahem interferujících látek . . . . .	337
Titrace barevných vzorků s nízkým obsahem interferujících látek . . . . .	337

<i>Titrace vzorků s vyšším obsahem interferujících látek</i> . . . . .	337
<i>Polarografické stanovení kyseliny L-askorbové a L-dehydroaskorbové po kondenzaci s o-fenyl-endiaminem</i> . . . . .	338
<i>Přímé polarografické stanovení kyseliny L-askorbové</i> . . . . .	339
<i>Spektrofotometrické stanovení kyseliny L-askorbové, L-dehydroaskorbové a 2,3-diketogulonové s 2,4-dinitrofenylhydrazinem</i> . . . . .	341
<i>Chromatografické stanovení kyseliny L-askorbové</i> . . . . .	342
<i>Chromatografické dělení a stanovení vitamínu C ve formě bis-2,4-dinitrofenylhydrazonu</i> . . . . .	343
Vitaminy rozpustné v tucích . . . . .	345
<i>Vitaminy A a jejich provitamin</i> . . . . .	345
<i>Spektrofotometrické stanovení karotenu</i> . . . . .	345
<i>Spektrofotometrické stanovení retinolu</i> . . . . .	347
<i>Spektrofotometrické stanovení retinolu v tucích</i> . . . . .	349
<i>Fluorimetrické stanovení retinolu v mléce a mléčných výrobcích</i> . . . . .	350
<i>Stanovení retinolu a <math>\beta</math>-karotenu kapalinovou chromatografií</i> . . . . .	351
<i>Vitaminy skupiny D</i> . . . . .	352
<i>Spektrofotometrické stanovení vitamínu D</i> . . . . .	352
<i>Stanovení vitamínu D metodou plynové chromatografie</i> . . . . .	355
<i>Tokoferol</i> . . . . .	356
<i>Spektrofotometrické stanovení tokoferolů</i> . . . . .	357
<i>Spektrofotometrické stanovení celkového obsahu tokoferolů podle Emmerieho a Engela v modifikaci Feldheima</i> . . . . .	359
<i>Polarografické stanovení tokoferolů</i> . . . . .	360
<i>Stanovení tokoferolů plynovou chromatografií</i> . . . . .	362
<i>Vitaminy skupiny K</i> . . . . .	363
<i>Spektrofotometrické stanovení vitamínu <math>K_1</math></i> . . . . .	364
Literatura . . . . .	365

## VII. TĚKAVÉ A SENZORICKY VÝZNAMNÉ LÁTKY . . . . . 367

### A. Metody izolace, frakcionace a identifikace těkavých látek potravinářských materiálů 367

#### 1. Izolace . . . . . 367

Izolace těkavých látek ovoce destilací s vodní párou za sníženého tlaku . . . . .	367
Izolace těkavých látek živočišných tkání extrakcí vodou a vakuovou destilací sublimačně sušeného extraktu . . . . .	368
Obecný postup izolace těkavých látek potravinářských materiálů . . . . .	369
Izolace těkavých látek alkoholických nápojů metodou „head space“ . . . . .	371
Izolace těkavých látek tuků a olejů destilací s kyslíčnickem uhličitým za sníženého tlaku . . . . .	371
Izolace těkavých látek tuků a olejů destilací s vodní párou za sníženého tlaku . . . . .	372
Izolace těkavých látek tuků a olejů vakuovou destilací . . . . .	373

#### 2. Frakcionace . . . . . 374

#### 3. Identifikace . . . . . 375

Hmotová spektrometrie . . . . .	375
Karboxylové kyseliny . . . . .	375
Estery karboxylových kyselin . . . . .	375
Aminy . . . . .	376
Nitrosaminy . . . . .	376
Aldehydy . . . . .	376
Ketony . . . . .	376
Alkoholy . . . . .	377
Sírné sloučeniny . . . . .	377
Dusíkaté a kyslíkaté heterocyklické sloučeniny . . . . .	377
Infračervená spektrometrie . . . . .	378
Karboxylové kyseliny . . . . .	378
Estery karboxylových kyselin . . . . .	378
Aminy . . . . .	379
Nitrosaminy . . . . .	379
Aldehydy . . . . .	379
Ketony . . . . .	380
Alkoholy . . . . .	380
Sírné sloučeniny . . . . .	380
Dusíkaté a kyslíkaté heterocyklické sloučeniny . . . . .	381
Nukleárně magnetická rezonance . . . . .	381

Karboxylové kyseliny	383
<i>Izolace</i>	383
<i>Izolace těkavých mastných kyselin z mléka</i>	383
<i>Izolace těkavých mastných kyselin z másla</i>	384
<i>Izolace těkavých mastných kyselin z ryb a rybích výrobků</i>	384
<i>Izolace netěkavých kyselin z rostlinných materiálů</i>	385
<i>Izolace netěkavých kyselin z ovoce a ovocných výrobků</i>	386
<i>Izolace aromatických kyselin z rostlinných materiálů</i>	386
Chromatografické dělení	387
Papírová chromatografie	387
Redukce 2,4-dinitrofenylhydrazonů ketokyselin	389
Plynová chromatografie	390
Stanovení jednotlivých karboxylových kyselin	391
Alkalimetrické stanovení kyselosti některých potravinářských výrobků a polotovarů	392
Ovocné polotovary, výrobky z ovoce a zeleniny	392
Vina réвовá, tokajská, sladová	393
Lihoviny	393
Kvasný ocet	393
Mléko, fermentované mléko, smetana, fermentovaná smetana, podmáslí, kefir, jogurt	393
Mlýnské výrobky z pšenice a žita	393
Kyselina mléčná	394
Jodometrické stanovení kyseliny mléčné	394
Spektrofotometrické stanovení kyseliny mléčné	395
Kyselina šťavelová	396
Titrační stanovení kyseliny šťavelové	396
Kyselina jablečná	397
Alkalimetrické stanovení kyseliny jablečné	397
Kyselina vinná	398
Alkalimetrické stanovení kyseliny vinné v ovoci	398
Alkalimetrické stanovení kyseliny vinné ve víně	399
Kyselina citronová	399
Vážkové stanovení kyseliny citronové	400
Kyselina chlorogenová	401
Spektrofotometrické stanovení kyseliny chlorogenové	401
Estery karboxylových kyselin	402
<i>Izolace esterů karboxylových kyselin</i>	402
<i>Detekce a identifikace esterů karboxylových kyselin</i>	402
<i>Detekce esterů po převedení na hydroxamové kyseliny</i>	402
<i>Detekce a identifikace esterů plynovou chromatografií</i>	403
<i>Dělení esterů karboxylových kyselin plynovou chromatografií</i>	403
<i>Titrační stanovení těkavých esterů karboxylových kyselin</i>	404
Karbonylové sloučeniny	404
<i>Izolace karbonylových sloučenin</i>	404
Čištění rozpouštědel	405
<i>Izolace těkavých karbonylových sloučenin aerací roztoku za varu</i>	405
<i>Izolace těkavých karbonylových sloučenin destilací s vodní párou</i>	406
<i>Frakcionace 2,4-dinitrofenylhydrazonů</i>	407
<i>Frakcionace mono- a bis-2,4-dinitrofenylhydrazonů na sloupci kysličníku hlinitého</i>	407
<i>Frakcionace mono- a bis-2,4-dinitrofenylhydrazonů alifatických karbonylových sloučenin na sloupci kysličníku hořečnatého</i>	408
Chromatografické dělení	408
Papírová chromatografie	408
Tenkovrstvá chromatografie	409
Plynová chromatografie	411
Regenerace volných karbonylových sloučenin z 2,4-dinitrofenylhydrazonů kyselinou $\alpha$ -ketoglutarovou	412
Regenerace volných karbonylových sloučenin z 2,4-dinitrofenylhydrazonů kyselinou levulovou	412
Identifikace 2,4-dinitrofenylhydrazonů	413
Stanovení jednotlivých karbonylových sloučenin	413
Stanovení karbonylových sloučenin oximační metodou	415
Polarografické stanovení karbonylových sloučenin po kondenzaci s o-fenylendiaminem	416
Formaldehyd	417

<i>Spektrofotometrické stanovení formaldehydu po kondenzaci s acetylacetonem</i>	417
<i>Spektrofotometrické stanovení formaldehydu kyselinou chromotropovou</i>	418
Acetaldehyd	419
<i>Spektrofotometrické stanovení acetaldehydu kyselinou fuchsinsířičitou</i>	419
<i>Jodometrické stanovení acetaldehydu</i>	420
Benzaldehyd	420
<i>Stanovení benzaldehydu vážkově s fenylylhydrazinem</i>	421
Vanilin, ethylvanilin a kumarin	421
<i>Polarografické stanovení vanilinu</i>	421
<i>Stanovení vanilinu, ethylvanilinu a kumarinu vedle sebe</i>	422
Furfural a 5-hydroxymethylfurfural	424
<i>Spektrofotometrické stanovení furfuralu a 5-hydroxymethylfurfuralu</i>	424
<i>Stanovení 5-hydroxymethylfurfuralu plynovou chromatografií</i>	425
Citral	426
<i>Spektrofotometrické stanovení citralu kyselinou barbiturovou</i>	426
Aceton	426
<i>Jodometrické stanovení acetonu a methylketonů</i>	427
Diacetyl a acetoin	428
<i>Vážkové stanovení diacetylu a acetoinu</i>	428
<i>Polarografické stanovení diacetylu a acetoinu</i>	429
Alkoholy	430
Izolace	430
Dělení plynovou chromatografií	430
Stanovení jednotlivých alkoholů	431
Methanol	431
<i>Spektrofotometrické stanovení methanolu s kyselinou fuchsinsířičitou</i>	431
Ethanol	437
<i>Pyknometrické stanovení ethanolu</i>	437
Přiboudlina	438
<i>Spektrofotometrické stanovení alkoholů přiboudliny p-dimethylaminobenzaldehydem</i>	438
Glycerol	438
<i>Vážkové stanovení glycerolu</i>	439
<i>Alkalimetrické stanovení glycerolu</i>	439
Aminy	440
Izolace	440
<i>Izolace těkavých aminů destilací s vodní párou</i>	440
<i>Izolace málo těkavých a netěkavých aminů extrakcí</i>	441
Dělení aminů	441
Papírová chromatografie	441
Tenkovrstvá chromatografie	442
Plynová chromatografie	442
Trimethylamin	444
<i>Spektrofotometrické stanovení trimethylaminu</i>	444
Nitrosaminy	445
Izolace	445
<i>Izolace nitrosaminů z masných výrobků</i>	445
Dělení nitrosaminů	446
Tenkovrstvá chromatografie	446
Plynová chromatografie	446
Dusíkaté a kyslíkaté heterocyklické sloučeniny	447
Izolace	447
Plynová chromatografie	447
Sírné sloučeniny	448
Izolace	448
<i>Izolace těkavých sírných sloučenin</i>	449
Plynová chromatografie	449
Sirovodík	450
<i>Spektrofotometrické stanovení sirovodíku</i>	451
Literatura	452
<b>VIII. TŘÍSLOVINY</b>	<b>456</b>
<i>Chromatografické dělení tříslovin</i>	456
<i>Titrační stanovení tříslovin manganometrickou metodou</i>	457
<i>Stanovení tříslovin srážením solemi těžkých kovů</i>	458

<i>Spektrofotometrické stanovení tříslovin</i> . . . . .	459
Literatura . . . . .	460
<b>IX. ETHERICKÉ OLEJE (SILICE)</b> . . . . .	<b>461</b>
<i>Stanovení obsahu silic destilační metodou</i> . . . . .	461
<i>Stanovení silic destilačně s následující oxidací destilátu</i> . . . . .	463
<i>Stanovení silic v kořeni a jiném materiálu s vysokým obsahem silic</i> . . . . .	463
<i>Stanovení aromového čísla</i> . . . . .	464
<i>Stanovení pryskyřic v etherickém oleji</i> . . . . .	465
<i>Dělení a argentometrické stanovení isothiokyanatanů</i> . . . . .	465
<i>Spektrofotometrické stanovení L-5-vinyl-2-oxazolidinthionu</i> . . . . .	466
Literatura . . . . .	467
<b>X. KONZERVAČNÍ PROSTŘEDKY</b> . . . . .	<b>468</b>
<b>1. Izolace, dělení a identifikace konzervačních prostředků chromatografickými metodami</b> . . . . .	<b>468</b>
<i>Izolace konzervačních prostředků</i> . . . . .	468
<i>Destilace s vodní párou</i> . . . . .	468
<i>Izolace konzervačních prostředků extrakčním způsobem</i> . . . . .	469
<i>Chromatografické dělení konzervačních prostředků</i> . . . . .	469
<i>Chromatografické dělení na papíře</i> . . . . .	469
<i>Chromatografické dělení na tenkých vrstvách</i> . . . . .	470
<i>Detekce konzervačních prostředků po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání</i> . . . . .	470
<i>Stanovení konzervačních prostředků po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání</i> . . . . .	471
<i>Dělení plynovou chromatografií</i> . . . . .	471
<b>2. Důkazy konzervačních prostředků</b> . . . . .	<b>472</b>
<i>Důkaz kysličníku siřičitého a siřičitanů</i> . . . . .	472
<i>Důkaz kyseliny mravenčí</i> . . . . .	472
<i>Důkaz kyseliny benzoové</i> . . . . .	472
<i>Důkaz kyseliny salicylové</i> . . . . .	473
<i>Důkaz kyseliny sorbové</i> . . . . .	474
<i>Důkaz esterů kyseliny p-hydroxybenzoové</i> . . . . .	475
<b>3. Stanovení konzervačních prostředků</b> . . . . .	<b>475</b>
<i>Kysličník siřičitý</i> . . . . .	475
<i>Stanovení kysličníku siřičitého podle Rothenfussera</i> . . . . .	475
<i>Titrační stanovení kysličníku siřičitého</i> . . . . .	476
<i>Spektrofotometrické stanovení kysličníku siřičitého</i> . . . . .	477
<i>Kyselina mravenčí</i> . . . . .	478
<i>Stanovení kyseliny mravenčí podle Finckeho</i> . . . . .	478
<i>Kyselina benzoová</i> . . . . .	479
<i>Titrační stanovení kyseliny benzoové</i> . . . . .	480
<i>Spektrofotometrické stanovení kyseliny benzoové</i> . . . . .	481
<i>Spektrofotometrické stanovení kyseliny benzoové po nitraci</i> . . . . .	482
<i>Stanovení kyseliny benzoové metodou plynové chromatografie</i> . . . . .	483
<i>Estery kyseliny p-hydroxybenzoové</i> . . . . .	483
<i>Spektrofotometrické stanovení esterů kyseliny p-hydroxybenzoové</i> . . . . .	483
<i>Kyselina sorbová</i> . . . . .	484
<i>Spektrofotometrické stanovení kyseliny sorbové</i> . . . . .	484
<i>Stanovení kyseliny sorbové metodou plynové chromatografie</i> . . . . .	485
<i>Diethylester kyseliny pyrouhličité</i> . . . . .	486
<i>Spektrofotometrické stanovení diethylesteru kyseliny pyrouhličité</i> . . . . .	487
<i>Stanovení diethylesteru kyseliny pyrouhličité metodou plynové chromatografie</i> . . . . .	488
Literatura . . . . .	489
<b>XI. UMĚLÁ SLADIDLA</b> . . . . .	<b>490</b>
<b>1. Dělení a identifikace umělých sladidel chromatografickými metodami</b> . . . . .	<b>490</b>
<i>Izolace umělých sladidel</i> . . . . .	490
<i>Extrakce organickými rozpouštědly</i> . . . . .	490
<i>Izolace umělých sladidel na ionexech</i> . . . . .	491
<i>Chromatografické dělení umělých sladidel</i> . . . . .	491
<i>Chromatografické dělení na papíře</i> . . . . .	491

Chromatografické dělení na tenkých vrstvách . . . . .	492
Detekce umělých sladidel po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání	493
Dělení plynovou chromatografií . . . . .	493
<b>2. Důkazy umělých sladidel . . . . .</b>	<b>493</b>
Důkaz sacharinu . . . . .	493
Důkaz dulcinu . . . . .	494
Důkaz cyklamátů . . . . .	495
<b>3. Stanovení umělých sladidel . . . . .</b>	<b>495</b>
Vážkové stanovení sacharinu . . . . .	495
Vážkové stanovení cyklamátů . . . . .	496
Fluorimetrické stanovení cyklamátů . . . . .	497
Stanovení sacharinu a cyklamátů metodou plynové chromatografie . . . . .	497
Literatura . . . . .	498
<b>XII. ANTIOXIDANTY . . . . .</b>	<b>499</b>
Dělení antioxidantů chromatografií na papíře . . . . .	499
Dělení antioxidantů na vrstvě práškového polyamidu . . . . .	500
Obecný postup dělení antioxidantů . . . . .	501
Dělení esterů kyseliny gallové . . . . .	502
Dělení antioxidantů chromatografií na tenké vrstvě silikagelu . . . . .	502
Obecný postup . . . . .	502
Postup při extrakci acetonitrilem . . . . .	504
Stanovení antioxidantů plynovou chromatografií . . . . .	505
Postup pro polárnější antioxidanty . . . . .	505
Postup pro di-terc. butylhydroxytoluen . . . . .	505
Spektrofotometrické stanovení antioxidantů v tučích . . . . .	506
Komplexometrické stanovení propylgallátu v tučích . . . . .	507
Literatura . . . . .	508
<b>XIII. BARVIVA . . . . .</b>	<b>509</b>
<b>1. Přirozená barviva . . . . .</b>	<b>509</b>
Flavonoidní barviva včetně anthokyanů . . . . .	509
Izolace flavonoidních látek . . . . .	510
Dělení flavonoidních barviv . . . . .	511
Sloupcová chromatografie . . . . .	511
Chromatografie na papíře . . . . .	511
Chromatografie na tenké vrstvě . . . . .	514
Detekce flavonoidních látek po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání	514
Identifikace a stanovení flavonoidních látek po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání . . . . .	515
Dělení flavonoidních látek na ionexech . . . . .	516
Spektrofotometrické stanovení anthokyaninů . . . . .	516
Stanovení anthokyanů v jahodách . . . . .	518
Stanovení anthokyanů v třešních . . . . .	519
Chlorofylová barviva . . . . .	520
Izolace a identifikace chlorofylových barviv . . . . .	520
Izolace chlorofylových barviv . . . . .	520
Dělení chlorofylových barviv . . . . .	520
Dělení chlorofylových barviv extrakcí organickými rozpouštědly . . . . .	520
Sloupcová chromatografie . . . . .	521
Chromatografie na papíře . . . . .	521
Chromatografie na tenké vrstvě . . . . .	522
Stanovení celkového obsahu chlorofylu . . . . .	522
Spektrofotometrické stanovení chlorofylů . . . . .	523
Karotenoidní barviva . . . . .	523
Izolace a identifikace karotenoidních barviv . . . . .	524
Odstranění tuku zmýdlením . . . . .	524
Odstranění steroidních látek . . . . .	525
Dělení karotenoidních barviv . . . . .	525
Extrakce organickými rozpouštědly . . . . .	525
Sloupcová chromatografie . . . . .	526
Chromatografie na papíře . . . . .	526

<i>Chromatografie na tenké vrstvě</i> . . . . .	527
Spektrální identifikace karotenoidních barviv . . . . .	527
Využití cis-trans-izomerace k identifikaci karotenoidních barviv . . . . .	528
Stanovení karotenoidních barviv . . . . .	529
Hemové pigmenty . . . . .	530
Spektrofotometrické stanovení hematinu . . . . .	531
Spektrofotometrické stanovení myoglobinu . . . . .	531
<b>2. Syntetická barviva</b> . . . . .	<b>532</b>
Barviva rozpustná ve vodě . . . . .	532
Izolace a identifikace potravinářských barviv rozpustných ve vodě . . . . .	532
Extrakce organickými rozpouštědly . . . . .	532
<i>Alkalická barviva</i> . . . . .	533
<i>Kyselá barviva</i> . . . . .	533
Adsorpční metody . . . . .	533
Chromatografické dělení potravinářských barviv rozpustných ve vodě . . . . .	533
Sloupcová chromatografie . . . . .	533
Chromatografické dělení na papíře . . . . .	533
Chromatografické dělení na tenké vrstvě . . . . .	534
<i>Detekce potravinářských barviv rozpustných ve vodě po jejich rozdělení v plošném uspořádání</i> . . . . .	535
Důkaz přibarvování potravin syntetickými barvivy vybarvováním na vlněné vlákno . . . . .	536
Důkaz přibarvování potravin syntetickými barvivy vybarvováním na polyamidový prášek . . . . .	536
Identifikace potravinářských barviv rozpustných ve vodě chromatograficky na papíře . . . . .	537
Barviva rozpustná v tucích . . . . .	540
Izolace a identifikace potravinářských barviv rozpustných v tucích . . . . .	540
Izolace barviv po zmýdelnění . . . . .	540
Izolace barviv extrakcí organickými rozpouštědly . . . . .	540
Chromatografické dělení potravinářských barviv rozpustných v tucích . . . . .	541
Chromatografické dělení na papíře . . . . .	541
Chromatografické dělení na tenké vrstvě . . . . .	542
<i>Detekce barviv po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání</i> . . . . .	542
Literatura . . . . .	543
 <b>XIV. REZIDUA PESTICIDŮ</b> . . . . .	 <b>545</b>
<b>1. Odběr vzorku</b> . . . . .	<b>545</b>
<b>2. Extrakce vzorku</b> . . . . .	<b>545</b>
Extrakce pesticidů ze vzorků s nízkým obsahem tuků . . . . .	546
Extrakce pesticidů ze vzorků s vyšším obsahem tuků . . . . .	547
<b>3. Přečištění extraktu</b> . . . . .	<b>548</b>
Extrakce dvěma navzájem nemísitelnými rozpouštědly . . . . .	548
Odstranění vosků a tuků acetonem při nízkých teplotách . . . . .	548
Filtrace krátkou adsorpční kolonou . . . . .	549
„Sweep co-distillation“ . . . . .	549
Vakuová sublimace . . . . .	549
Přečištění na sloupci adsorbentu . . . . .	549
Přečištění gelovou chromatografií . . . . .	550
Přečištění na sloupcích měničů iontů . . . . .	551
Zmýdelnění vzorku . . . . .	551
Přečištění kyselinou sírovou . . . . .	551
Chromatografie na papíře a tenké vrstvě . . . . .	551
<b>4. Kvalitativní a kvantitativní analýza</b> . . . . .	<b>552</b>
Kvalitativní analýza . . . . .	552
Fyzikálně chemické metody . . . . .	552
Chromatografické metody . . . . .	552
<i>Chromatografie na papíře</i> . . . . .	552
<i>Chromatografie na tenké vrstvě</i> . . . . .	553
<i>Plynová chromatografie</i> . . . . .	556
Spektrální metody . . . . .	560
Hmotová spektrometrie . . . . .	560
Polarografie . . . . .	561
Biochemické metody . . . . .	562
Biologické metody . . . . .	562
Screening metody . . . . .	563

Kvantitativní analýza . . . . .	564
Spektrofotometrické stanovení reziduí DDT . . . . .	564
Stanovení reziduí chlorovaných pesticidů v tuku metodou plynové chromatografie . . . . .	565
„Sweep co-distillation“ metoda pro přečištění vzorků mléka při stanovení reziduí organofosforových a chlorovaných insekticidů metodou plynové chromatografie . . . . .	567
Enzymové stanovení chlorovaných pesticidů . . . . .	568
Stanovení organofosforových insekticidů enzymovými metodami . . . . .	573
ΔpHmetrická metoda . . . . .	573
Spektrofotometrická Hestrinova metoda . . . . .	575
Polarografická metoda . . . . .	576
Enzymová detekce reziduí organofosforových a karbamátových insekticidů po separaci na tenké vrstvě adsorbentu . . . . .	577
Spektrofotometrické stanovení reziduí fenitrothionu . . . . .	579
Spektrofotometrické stanovení reziduí trichlorfonu . . . . .	580
Stanovení reziduí dichlorvosu metodou plynové chromatografie . . . . .	581
Spektrofotometrické stanovení reziduí malathionu . . . . .	582
Spektrofotometrické stanovení reziduí diazinonu . . . . .	584
Stanovení reziduí phoratu a jeho oxidačního metabolitu (sulfonu) metodou plynové chromatografie . . . . .	586
Stanovení reziduí dimethoatu a dimethoxonu v mléce a v živočišné tkáni metodou plynové chromatografie . . . . .	588
Spektrofotometrické stanovení reziduí dimethoatu a dimethoxonu po separaci na tenké vrstvě silikagelu . . . . .	589
Enzymové stanovení reziduí fosphamidonu . . . . .	590
Stanovení reziduí tetrachlorvinphosu (Gardony) metodou plynové chromatografie . . . . .	591
Spektrofotometrické stanovení reziduí carbarylů . . . . .	592
Stanovení reziduí methomyly metodou plynové chromatografie . . . . .	593
Spektrofotometrické stanovení captanu a folpetu resorcinolovou metodou . . . . .	594
Stanovení reziduí captanu, folpetu a difolatanu metodou plynové chromatografie . . . . .	595
Fluorimetrické stanovení reziduí benomyly . . . . .	596
Spektrofotometrické stanovení reziduí dithiokarbamátových fungicidů . . . . .	597
Spektrofotometrické stanovení reziduí dalaponu . . . . .	598
Stanovení reziduí 2,4,5-T metodou plynové chromatografie . . . . .	600
Spektrofotometrické stanovení reziduí thiomethyl- a chlortriazinů . . . . .	601
Stanovení reziduí atrazinu, simazinu a prometrynu v mléku metodou plynové chromatografie . . . . .	602
Spektrofotometrické stanovení reziduí herbicidů odvozených od močoviny . . . . .	603
Spektrofotometrické stanovení reziduí barbanu . . . . .	605
Spektrofotometrické stanovení reziduí diquatů a paraquatů . . . . .	608
Literatura . . . . .	609
<b>XV. ANTIBIOTIKA</b> . . . . .	<b>611</b>
„Screening“ analýzy antibiotik na tenké vrstvě silikagelu . . . . .	611
Literatura . . . . .	616
<b>XVI. MYKOTOXINY</b> . . . . .	<b>617</b>
Detekce aflatoxinů, ochratoxinů, zearalenonu, sterigmatocystinu a patulinu . . . . .	618
Stanovení aflatoxinů B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub> v potravinářských materiálech . . . . .	621
Stanovení aflatoxinu M <sub>1</sub> v mléce a mléčných výrobcích . . . . .	623
Literatura . . . . .	625
<b>XVII. ALKALOIDY</b> . . . . .	<b>626</b>
<b>1. Izolace, dělení a identifikace alkaloidů chromatografickými metodami</b> . . . . .	<b>626</b>
Izolace alkaloidů . . . . .	626
Chromatografické dělení alkaloidů . . . . .	626
Chromatografické dělení na papíře . . . . .	626
Chromatografické dělení na tenké vrstvě . . . . .	627
Detekce alkaloidů po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání . . . . .	628
Stanovení alkaloidů po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání . . . . .	629
<b>2. Purinové alkaloidy</b> . . . . .	<b>629</b>
Stanovení purinových alkaloidů . . . . .	629
Vážkové stanovení theobrominu a kofeinu . . . . .	629
Stanovení směsi theobrominu a kofeinu . . . . .	629

<i>Stanovení samotného kofeinu</i> . . . . .	630
<i>Spektrofotometrické stanovení kofeinu</i> . . . . .	630
<i>Chromatografické stanovení kofeinu</i> . . . . .	631
<i>Spektrofotometrické stanovení theobrominu a theofylinu po chromatografickém rozdělení na tenké vrstvě</i> . . . . .	632
<i>Spektrofotometrické stanovení celkového obsahu alkaloidů v kakau a kakaových výrobcích</i> . . . . .	633
Chinin . . . . .	634
<i>Přímé spektrofotometrické stanovení chininu</i> . . . . .	634
<i>Spektrofotometrické stanovení chininu po extrakci</i> . . . . .	635
<i>Spektrofotometrické stanovení v ultrafialové části spektra</i> . . . . .	635
<i>Fluorimetrické stanovení</i> . . . . .	635
<i>Chromatografické stanovení</i> . . . . .	636
Solanin . . . . .	636
<i>Vážkové stanovení solaninu</i> . . . . .	636
<i>Spektrofotometrické stanovení solaninu</i> . . . . .	637
Literatura . . . . .	638
<b>XVIII. ENZYMY A NĚKTERÉ JEJICH SUBSTRÁTY</b> . . . . .	<b>639</b>
<b>1. Příprava enzymového vzorku</b> . . . . .	<b>639</b>
Homogenizace vzorku . . . . .	639
Odstranění solí z roztoku bílkovin . . . . .	641
Zahušťování roztoků . . . . .	641
<b>2. Měření enzymové aktivity</b> . . . . .	<b>642</b>
<b>3. Instrumentální technika používaná při enzymové analýze</b> . . . . .	<b>645</b>
Warburgova metoda . . . . .	646
Van Slykeova manometrická metoda . . . . .	647
<b>4. Stanovení aktivit některých enzymů</b> . . . . .	<b>647</b>
<i>Spektrofotometrické stanovení aktivity dehydrogenas za použití tetrazoliových solí</i> . . . . .	647
<i>Polarografické stanovení aktivity glukosooxidasy a katalasy</i> . . . . .	648
<i>Stanovení aktivity glukosooxidasy</i> . . . . .	649
<i>Stanovení aktivity katalasy</i> . . . . .	649
<i>Souběžné stanovení aktivity glukosooxidasy a katalasy</i> . . . . .	649
<i>Polarografické stanovení aktivity askorbasy</i> . . . . .	650
<i>Manometrické stanovení aktivity katalasy</i> . . . . .	650
<i>Spektrofotometrické stanovení aktivity peroxidasy</i> . . . . .	651
<i>Manometrické stanovení aktivity lipoxygenasy</i> . . . . .	651
<i>Chronometrické stanovení aktivity polyfenoloxidas (tyrosinasy)</i> . . . . .	652
<i>Polarografické stanovení aktivity karboxylesteras, lipas, fosfatas a arylsulfatas</i> . . . . .	653
<i>Titrační stanovení aktivity lipas</i> . . . . .	655
<i>Titrační stanovení aktivity pektinesterasy</i> . . . . .	655
<i>Spektrofotometrické stanovení aktivity alkalické fosfatas</i> . . . . .	656
<i>Titrační stanovení aktivity <math>\alpha</math>- a <math>\beta</math>-amylasy</i> . . . . .	657
<i>Stanovení celkové aktivity <math>\alpha</math>- a <math>\beta</math>-amylasy</i> . . . . .	657
<i>Stanovení aktivity <math>\alpha</math>-amylasy</i> . . . . .	658
<i>Stanovení aktivity polygalakturonidasy</i> . . . . .	658
<i>Stanovení aktivity proteolytických enzymů</i> . . . . .	658
<i>Stanovení aktivity trypsinu formolovou titrací</i> . . . . .	659
<i>Spektrofotometrické stanovení aktivity pepsinu</i> . . . . .	660
<i>Stanovení aktivity ureasy</i> . . . . .	661
<b>5. Stanovení některých substrátů</b> . . . . .	<b>661</b>
<i>Enzymové stanovení acetaldehydu v mléčných výrobcích</i> . . . . .	661
<i>Stanovení hypoxanthinu</i> . . . . .	662
<i>Stanovení isothiokyanatanů a L-5-vinyl-2-oxazolidinthionů</i> . . . . .	663
Literatura . . . . .	664
<b>C. PŘÍLOHOVÁ ČÁST</b> . . . . .	<b>667</b>
<b>I. PŘÍPRAVA TITRAČNÍCH ROZTOKŮ</b> . . . . .	<b>668</b>
<b>1. Roztoky pro neutralizační titrace</b> . . . . .	<b>668</b>
<i>Příprava 0,2N kyseliny šťavelové</i> . . . . .	668

Příprava 0,2N hydroxidu sodného . . . . .	668
Stanovení faktoru 0,2N roztoku hydroxidu sodného, vyjadřujícího celkovou alkalitu . . . . .	668
Metoda odpařovací . . . . .	669
Metoda Bruhnsova . . . . .	669
Stanovení faktoru 0,2N roztoku hydroxidu sodného, vyjadřujícího jen obsah hydroxidu . . . . .	670
Příprava 0,2N kyseliny chlorovodíkové a 0,2N kyseliny sírové . . . . .	670
Stanovení faktoru 0,2N kyseliny chlorovodíkové nebo sírové titrací 0,2N hydroxidem sodným . . . . .	670
Stanovení faktoru 0,2N kyseliny chlorovodíkové hydrogenuhličitanem draselným . . . . .	671
<b>2. Roztoky pro oxidoredukční titrace . . . . .</b>	<b>671</b>
Příprava 0,1N roztoku manganistanu draselného . . . . .	671
Příprava 0,05N roztoku thiosíranu sodného . . . . .	672
Příprava 0,05N jodového roztoku . . . . .	672
Stanovení faktoru 0,05N jodového roztoku arsenitanem sodným v alkalickém prostředí . . . . .	672
Stanovení faktoru 0,05N jodového roztoku arsenitanem sodným v kyselém prostředí . . . . .	673
Příprava 0,05N roztoku arsenitanu sodného . . . . .	673
Stanovení faktoru 0,05N jodového roztoku thiosíranem sodným . . . . .	673
<b>3. Roztoky pro srážecí titrace a titrace založené na vzniku rozpustných nedisociová- ných iontů . . . . .</b>	<b>674</b>
Příprava 0,05N roztoku dusičnanu stříbrného . . . . .	674
Příprava 0,05N roztoku dusičnanu rtuťnatého . . . . .	674
Stanovení faktoru 0,05N roztoku dusičnanu rtuťnatého . . . . .	674
<b>II. TABULKY . . . . .</b>	<b>675</b>
Atomové hmotnosti prvků . . . . .	675
Měrná hmotnost a normalita kyseliny chlorovodíkové . . . . .	677
Měrná hmotnost a normalita kyseliny sírové . . . . .	678
Měrná hmotnost a normalita amoniaku . . . . .	680
Složení používaných roztoků indikátorů . . . . .	681
Roztoky pufrů . . . . .	682
Kyselina chlorovodíková — chlorid draselný . . . . .	682
Kyselina chlorovodíková — glycin . . . . .	682
Kyselina mravenčí — mravenčan sodný . . . . .	683
Kyselina octová — octan sodný . . . . .	683
Kyselina kakodylová — kakodylát sodný . . . . .	684
Fosforečnan dihydrogendraselný — fosforečnan hydrogensodný . . . . .	685
Tris (hydroxymethyl) aminomethan hydrochlorid — tris (hydroxymethyl) aminomethan . . . . .	686
Kyselina barbiturová — barbiturát sodný . . . . .	687
Amoniak — chlorid amonný . . . . .	688
Hydrogenuhličitan sodný — uhličitan sodný . . . . .	689
Kyselina citronová — citran sodný . . . . .	689
Dihydrogenfosforečnan sodný — hydroxid sodný . . . . .	690
Kyselina citronová — hydrogenfosforečnan sodný . . . . .	690
Univerzální Britton-Robinsonův pufr . . . . .	691
Převod údajů propustnosti na absorbanci . . . . .	692
Srovnávací tabulka řady sít . . . . .	694