

OBSAH

9. SPEKTROCHEMICKÉ METODY	9
9.1 Úvod	9
9.2 Některé radiometrické veličiny.....	10
9.3 Principy spektrometrie.....	11
9.3.1 Absorpce a emise záření	11
9.3.2 Rozptyl záření	16
9.3.3 Fotoelektrický jev	18
9.4 Techniky měření spekter.....	19
9.4.1 Techniky měření atomových spekter	19
9.4.1.1 Transmisní měření.....	20
9.4.1.2 Emisní měření	20
9.4.1.3 Rentgenová fluorescence.....	21
9.4.2 Techniky měření molekulových spekter	21
9.4.2.1 Transmisní měření.....	21
9.4.2.2 Reflexní měření.....	21
9.4.2.3 Zeslabený totální odraz (technika ATR)	23
9.4.2.4 Difuzní reflexe	23
9.4.2.5 Měření v polarizovaném záření.....	24
9.4.2.6 Fotoakustická měření	25
9.4.3 Komponenty spektrálních přístrojů.....	25
9.4.3.1 Zdroje záření	25
9.4.3.2 Detektory záření	29
9.4.3.3 Selektory záření.....	32
9.4.4 Spektroskopický přístroj	38
9.5 Interpretace spektra	40
9.5.1 Kvalitativní analýza	40
9.5.1.1 Prvková analýza	40
9.5.1.2 Identifikace látek	41
9.5.1.3 Zobrazování	42
9.5.2 Kvantitativní analýza	42
9.5.2.1 Absorpční měření.....	42
9.5.2.2 Emisní měření	45
10. ATOMOVÁ SPEKTROMETRIE.....	47
10.1 Atomová absorpční spektrometrie	47
10.1.1 Instrumentace	47
10.1.2 Zdroje záření.....	47
10.1.3 Atomizátory	49
10.1.4 Uspořádání spektrometru, korekce pozadí.....	53
10.1.5 Speciální techniky	55
10.2 Atomová emisní spektrometrie.....	57
10.2.1 Plamenová emisní spektrometrie	58
10.2.2 Spektrografie.....	59
10.2.3 Emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem	62
10.2.4 Jiné typy atomové emisní spektrometrie.....	66
10.3 Rentgenová fluorescenční analýza.....	67
10.3.1 Instrumentace	68

10.3.2 Kvalitativní analýza	72
10.3.3 Kvantitativní analýza	73
11. MOLEKULOVÁ ABSORPČNÍ SPEKTROMETRIE V OBLASTI UV-VIS.....	74
11.1 Instrumentace.....	76
11.1.1 Konfigurace a rozsah přístroje	76
11.1.2 Rozlišení přístroje	76
11.1.3 Parazitní záření.....	77
11.1.4 Šum	77
11.1.5 Lineární dynamický rozsah	78
11.1.6 Drift.....	78
11.1.7 Plochost (monotónnost) základní linie.....	78
11.2 Ověření funkčních charakteristik	78
11.3 Měření vzorku.....	78
11.3.1 Kyvety.....	78
11.3.2 Rozpouštědla.....	79
11.3.3 Podmínky měření	79
11.4 Interpretace spektra	80
11.4.1 Kvalitativní analýza – identifikace látek.....	80
11.4.2 Kvantitativní analýza	81
11.4.2.1 Volba stanovované formy analytu.....	82
11.4.2.2 Volba vlnové délky	83
11.4.2.3 Analýza vícesložkových směsí.....	83
11.4.2.4 Studium rovnováh	84
11.4.2.5 Zdroje nejistoty stanovení	84
11.5 Měření elektronového cirkulárního dichroismu.....	85
12. MOLEKULOVÁ FOTOLUMINISCENČNÍ SPEKTROMETRIE.....	87
12.1 Instrumentace.....	88
12.1.1 Konfigurace a rozsah přístroje	89
12.2 Funkční charakteristiky a jejich ověření.....	91
12.3 Měření vzorku.....	91
12.4 Interpretace spektra	92
12.4.1 Kompenzace a korekce dat	92
12.4.1.1 Měření kvantového výtěžku.....	93
12.4.2 Kvalitativní analýza	94
12.4.3 Kvantitativní analýza	94
13. INFRAČERVENÁ A RAMANOVA SPEKTROMETRIE	96
13.1 Infračervená spektrometrie	97
13.1.1 Instrumentace.....	98
13.1.1.1 Konfigurace a rozsah přístroje	98
13.1.1.2 Rozlišení přístroje	98
13.1.1.3 Optická propustnost	99
13.1.1.4 Přesnost a preciznost	99
13.1.1.5 Šum	99
13.1.1.6 Rychlost skenování	100
13.1.1.7 Zpracování interferogramu.....	100
13.1.2 Ověření funkčních charakteristik	100
13.1.3 Měření spektra	101
13.1.3.1 Transmisní měření.....	101

13.1.3.2	Reflexní měření.....	101
13.1.3.3	Mikroskopická měření	102
13.2	Spektrometrie v blízké infračervené oblasti.....	102
13.2.1	Instrumentace.....	103
13.2.2	Měření vzorku.....	103
13.2.2.1	Transmisní měření.....	103
13.2.2.2	Reflexní měření.....	103
13.2.2.3	Procesní měření.....	104
13.3	Ramanova spektrometrie	104
13.3.1	Instrumentace.....	105
13.3.1.1	Konfigurace a rozsah přístroje	106
13.3.1.2	Rozlišení přístroje	108
13.3.1.3	Přesnost a preciznost.....	108
13.4	Ověření funkčních charakteristik	108
13.5	Měření vzorku	109
13.5.1	Normální Ramanovo spektrum	109
13.5.2	Zesílené Ramanovo spektrum	110
13.6	Interpretace spektra	111
13.6.1	Identifikace látek.....	111
13.6.2	Klasifikace látek.....	112
13.6.3	Kvantitativní analýza	113
13.6.3.1	Infračervená spektrometrie.....	113
13.6.3.2	Infračervená spektrometrie v blízké infračervené oblasti.....	113
13.6.3.3	Ramanova spektrometrie.....	114
13.6.4	Strukturní analýza	114
14.	SPEKTROMETRIE NUKLEÁRNÍ MAGNETICKÉ REZONANCE.....	116
14.1	Instrumentace.....	119
14.2	Měření vzorku.....	120
14.3	Parametry NMR spektra.....	121
14.3.1	Chemický posun a stínění jader	121
14.3.2	Relativní integrální intenzita.....	123
14.3.3	Multiplicita.....	125
14.3.4	Interpretace spekter.....	128
14.4	Relaxace	129
14.5	Chemická výměna.....	130
14.6	Dvojměrná NMR.....	131
15.	SPŘAŽENÉ TECHNIKY	134
15.1	Spojení chromatografických technik s hmotnostní spektrometrií	134
15.1.1	Spojení GC–MS.....	134
15.1.2	Spojení LC–MS	135
15.1.3	Režimy sběru dat.....	136
15.1.4	Spojení GC nebo LC s ICP–MS	137
15.1.5	Speciační analýza a příklady specií prvků	139
15.2	Spojení chromatografických technik s IR a NMR.....	141
15.2.1	Spojení LC–NMR	142
15.3	Spojení CE–MS a CE–ICP–MS.....	143
16.	POVRCHOVÁ ANALÝZA	145
16.1	Povrchová analýza fotony	146

16.2	Povrchová analýza elektrony.....	147
16.2.1	Transmisní elektronová mikroskopie.....	148
16.2.2	Rastrovací elektronová mikroskopie.....	149
16.2.3	Augerova elektronová spektrometrie.....	151
16.3	Povrchová analýza ionty	153
16.3.1	Spektrometrie Rutherfordova zpětného rozptylu.....	153
16.3.2	Hmotnostní spektrometrie sekundárních iontů	154
16.3.3	Částicemi indukovaná rentgenová emise.....	155
16.4	Povrchová analýza rastrovací sondou.....	156
16.4.1	Rastrovací tunelová mikroskopie.....	156
16.4.2	Mikroskopie atomárních sil	157
16.4.3	Mikroskopie v blízkém optickém poli	159
16.5	Výběr vhodné metody.....	160
17.	KINETICKÉ METODY	162
17.1	Základní pojmy.....	162
17.2	Klasifikace chemických kinetických metod.....	163
17.3	Provedení kinetických měření	164
17.3.1	Metoda kontinuálního přidávání reakčního činidla.....	165
17.3.2	Technika zastavení toku.....	165
17.3.3	Průtoková vstřikovací analýza	166
17.3.3.1	Instrumentace	168
17.3.3.2	Vyhodnocení dat	169
17.3.4	Sekvenční vstřikovací analýza	171
17.3.4.1	Instrumentace	172
17.4	Kvantitativní aplikace	173
17.5	Posouzení chemických kinetických metod.....	176
18.	RADIOANALYTICKÉ METODY.....	178
18.1	Základní pojmy	178
18.2	Klasifikace záření.....	178
18.3	Gama spektrometrie.....	180
18.4	Mössbauerova spektrometrie.....	180
18.5	Neutronová aktivační analýza	183
18.6	Izotopová zřed'ovací analýza	184
19.	BIOCHEMICKÁ ANALÝZA	185
19.1	Enzymové metody v analytické chemii	185
19.1.1	Základní pojmy	185
19.1.2	Enzymová aktivita	186
19.1.3	Základní zásady při práci s enzymy	186
19.1.4	Enzymy jako analytická činidla	187
19.1.4.1	Analyt jako substrát, aktivátor nebo inhibitor	189
19.1.4.2	Stanovení enzymové aktivity	190
19.2	Imunochemické metody	191
19.2.1	Základní imunochemické metody.....	193
19.2.1.1	Aglutinační test	193
19.2.1.2	Imunoprecipitace.....	193
19.2.2	Imunoanalytické metody založené na použití značených antigenů nebo protilátek	194

19.2.2.1 Enzymová imunoanalýza	194
19.2.2.2 Radioimunoanalýza.....	197
19.2.2.3 Fluorescenční imunoanalýza	197
19.2.3 Imunohistochemie.....	198
19.3 Afinitní chromatografie.....	198
20. CHEMICKÉ SENZORY A BIOSENZORY.....	201
20.1 Základní schéma a struktura senzoru.....	201
20.1.1 Receptory používané v chemických senzorech a biosenzorech.....	202
20.1.1.1 Receptory užívané v chemických senzorech	202
20.1.1.2 Receptory užívané v biosenzorech	202
20.1.2 Nejčastější typy používaných převodníků pro konstrukci senzorů	204
20.1.2.1 Optické senzory.....	205
20.1.2.2 Elektrochemické senzory	208
20.2 Multisenzorová analýza.....	211
20.3 Čipy	212
20.3.1 DNA čipy	212
20.3.2 Aptosenzory a čipy	214
20.3.3 Proteinové čipy	214
20.3.4 Sacharidové čipy	215
21. PROCESNÍ ANALÝZA.....	216
21.1 Typy procesní analýzy	217
21.1.1 Off-line.....	217
21.1.2 At-line	218
21.1.3 On-line	218
21.1.4 In-line	218
21.1.5 Bezkontaktní analýza	219
21.2 Základní prvky procesního analyzátoru.....	220
21.3 Analytické metody používané v procesní analýze.....	220