

ÚVOD	9
1 TŘÍDĚNÍ ANALYTICKÝCH METOD	9
1.1 OBECNÝ POSTUP PŘI ANALÝZE	10
1.2 VOLBA OPTIMÁLNÍ ANALYTICKÉ METODY	10
1.3 ZVAŽOVANÉ FAKTORY ANALYTICKÉ METODY	11
1.3.1 SELEKTIVITA	11
1.3.2 SPECIFIČNOST METODY	12
1.3.3 SPRÁVNOST	12
1.3.4 PŘESNOST	13
1.3.5 ROBUSTNOST A VÝTĚŽNOST	13
1.4 KVALITA VÝSLEDKŮ CHEMICKÉ ANALÝZY A JEJÍ ZABEZPEČENÍ	13
1.4.1 ANALYTICKÝ CHEMIK JAKO ŘEŠITEL PROBLÉMU	13
1.5 ZPRACOVÁNÍ DAT CHEMICKÝCH ANALÝZ	15
1.6 NEJISTOTY ANALYTICKÝCH STANOVENÍ	15
1.7 VALIDACE ANALYTICKÝCH METOD, INSTRUMENTACE A SOFTWARE	18
1.8 METROLOGIE V CHEMII, REFERENČNÍ MATERIÁLY	19
1.9 SYSTÉMOVÁ PÉČE O JAKOST A AKREDITACE	21
1.10 CITLIVOST INSTRUMENTÁLNÍCH METOD	26
1.11 ZPŮSOB URČENÍ VÝSLEDKŮ STANOVENÍ	26
SEPARAČNÍ METODY	27
2 SEPARAČNÍ A KONCENTRAČNÍ KROKY	27
2.1 ROZDĚLENÍ SEPARAČNÍCH METOD	29
3 CHROMATOGRAFIE	32
3.1 TEORIE	32
3.2 PLYNOVÁ CHROMATOGRAFIE (GC)	33
3.2.1 SEPARACE V PLYNOVÉ CHROMATOGRAFII	33
3.2.2 NOSNÝ PLYN	34
3.2.3 ČISTIČÍ ZAŘÍZENÍ	35
3.2.4 REGULAČNÍ SYSTÉM	35
3.2.5 INJEKTOR	35
3.2.5.1 <i>Splitování, splitovací poměr</i>	36
3.2.6 KOLONA	37
3.2.7 DETEKTORY	39
3.2.7.1 <i>Tepelné vodivostní detektor (TCD)</i>	39
3.2.8 IONIZAČNÍ DETEKTORY	39
3.2.8.1 <i>Plamenový ionizační detektor (FID)</i>	40
3.2.8.2 <i>Plamenový ionizační detektor s alkalickým kovem (AFID)</i>	41
3.2.8.3 <i>Bezplamenový ionizační detektor s alkalickým kovem (TID)</i>	41
3.2.8.4 <i>Detektor elektronového záchytu (ECD)</i>	41
3.2.8.5 <i>Fotoionizační detektor (PID)</i>	42
3.2.9 VYHODNOCOVACÍ ZAŘÍZENÍ	44
3.2.10 TERMOSTAT	46

3.3	PRACOVNÍ TECHNIKY PLYNOVÉ CHROMATOGRAFIE	46
3.3.1	ELUČNÍ METODA	46
3.3.2	FRONTÁLNÍ METODA	46
3.3.3	VYTĚŠŇOVACÍ METODA.....	47
3.3.4	VAKANTOCHROMATOGRAFIE (INVERZNÍ CHROMATOGRAFIE).....	47
3.4	RETENČNÍ CHARAKTERISTIKY	47
3.4.1	VLIV DISTRIBUČNÍ KONSTANTY NA RETENČNÍ DATA.....	48
3.5	ÚČINNOST SEPARACE V CHROMATOGRAFII	50
3.6	KVALITATIVNÍ ANALÝZA	53
3.6.1	ABSOLUTNÍ RETENČNÍ DATA.....	53
3.6.2	RELATIVNÍ RETENČNÍ DATA	53
3.7	KVANTITATIVNÍ ANALÝZA	54
3.7.1	PRACOVNÍ TECHNIKY KVANTITATIVNÍ ANALÝZY	54
3.8	ADSORPČNÍ PLYNOVÁ CHROMATOGRAFIE (GSC)	55
3.9	ROZDĚLOVACÍ PLYNOVÁ CHROMATOGRAFIE (GLC)	56
3.10	KOMBINACE PLYNOVÉ CHROMATOGRAFIE S HMOTNOSTNÍ SPEKTROMETRIÍ (GC-MS)	57
3.11	KAPALINOVÁ CHROMATOGRAFIE	58
3.11.1	KAPALINOVÁ CHROMATOGRAFIE (LLC).....	58
3.11.2	VYSOKOÚČINNÁ KAPALINOVÁ CHROMATOGRAFIE (HPLC)	60
3.11.2.1	<i>Separáčn</i> í <i>mechanismy u HPLC</i>	61
3.11.2.2	<i>Kinetika separace</i>	61
3.11.2.3	<i>Pumpy pro HPLC</i>	68
3.11.3	DETEKTORY V KAPALINOVÉ CHROMATOGRAFII.....	69
3.11.3.1	<i>Fotometrický detektor</i>	69
3.11.3.2	<i>Refraktometrický detektor</i>	70
3.11.3.3	<i>Fluorimetrický detektor</i>	70
3.11.3.4	<i>FTIR detektor</i>	70
3.11.3.5	<i>Elektrochemické detektory</i>	71
3.11.3.6	<i>Hmotnostní spektrometr</i>	71
3.11.4	KAPALINOVÁ CHROMATOGRAFIE NA POLÁRNÍCH ADSORBENTECH (LSC)	74
3.12	IONTOVĚ - VÝMĚNNÁ CHROMATOGRAFIE (IEC)	75
3.12.1	IONEXY.....	75
3.12.2	GELOVÁ PERMEAČNÍ CHROMATOGRAFIE (GPC).....	78
3.13	PLANÁRNÍ CHROMATOGRAFICKÉ TECHNIKY	80
3.13.1	PRINCIP DĚLENÍ ANALYTŮ PŘI PC A TLC.....	81
3.13.2	KVALITATIVNÍ ANALÝZA.....	83
3.13.3	KVANTITATIVNÍ ANALÝZA.....	84
4	EXTRAKCE	85
4.1	ROZDĚLENÍ EXTRAČNÍCH SOUSTAV	85
4.2	VYTVORENÍ EXTRAHOVATELNÉ FORMY SLEDOVANÉ LÁTKY	87
4.3	ÚSTAVENÍ ROZDĚLOVACÍ ROVNOVÁHY.....	89
4.4	ÚČINNOST EXTRAKCE	89
4.5	VOLBA ROZPOUŠTĚDEL.....	91
4.6	EXTRAKCE Z KAPALINY DO KAPALINY (LLE)	92
4.6.1	ROVNOVÁHA V SYSTÉMU KAPALINA-KAPALINA	92

4.6.2	ÚČINNOST EXTRAKCE V SYSTÉMU KAPALINA-KAPALINA	93
4.6.3	PROVEDENÍ EXTRAKCE	95
4.7	EXTRAKCE TUHÉ LÁTKY KAPALINOU (SLE)	96
4.7.1	NADKRITICKÁ FLUIDNÍ EXTRAKCE (SFE)	96
4.8	EXTRAKCE PEVNOU FÁZÍ (SPE)	98
4.8.1	SPE INSTRUMENTACE	100
4.8.2	ON-LINE SPE	102
4.8.3	MIKROEXTRAKCE TUHOU FÁZÍ SPME	103
5	ELEKTROFORÉZA	104
5.1	KAPILÁRNÍ ZÓNOVÁ ELEKTROFORÉZA (CZE)	104
5.2	IZOELEKTRICKÁ FOKUSACE (IEF)	107
5.3	KAPILÁRNÍ ELEKTROFORÉZA (CE)	108
5.4	KOMBINACE KAPILÁRNÍ ZÓNOVÉ ELEKTROFORÉZY S HMOTNOSTNÍM SPEKTROMETREM (CE-MS)	111
5.5	IZOTACHOFORÉZA (ITP)	113
5.5.1	EXPERIMENTÁLNÍ USPOŘÁDÁNÍ	114
5.5.1.1	<i>Detektory</i>	<i>114</i>
6	MEMBRÁNOVÁ SEPARACE	115
6.1	ULTRAFILTRACE	115
6.2	DIALÝZA	115
6.3	OBRÁCENÁ OSMÓZA	116
6.4	ELEKTRODIALÝZA	116
7	HMOTNOSTNÍ SPEKTROMETRIE	117
7.1	DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ	117
7.2	INSTRUMENTACE	118
7.3	HMOTNOSTNÍ SPEKTRUM	121
	ELEKTROCHEMIE	123
8	DĚLENÍ ELEKTROANALYTICKÝCH METOD	123
8.1	ÚVOD A REDUKČNÍ REAKCE	123
8.1.1	ZÁKLADNÍ POJMY	123
8.1.2	VLASTNOSTI ELEKTROCHEMICKÉHO ČLÁNKU	125
8.1.3	GALVANICKÝ ČLÁNEK ZA BEZPROUDOVÉHO STAVU	125
8.1.4	GALVANICKÝ ČLÁNEK JÍMŽ TEČE PROUD	126
8.1.5	ČLÁNEK JAKO ELEKTROLYZÉR	127
8.1.6	SCHEMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ČLÁNKU	127
8.1.7	KAPALINOVÝ (DIFÚZNÍ) POTENCIÁL	128
8.1.8	NERNSTOVA ROVNICE	128
8.2	ELEKTRODY I. DRUHU	129
8.3	ELEKTRODY II. DRUHU	130
8.3.1	ARGENTCHLORIDOVÁ ELEKTRODA (Ag/AgCl)	130
8.3.2	KALOMELOVÁ ELEKTRODA (SCE)	130
8.3.3	MERKURO-SULFÁTOVÁ ELEKTRODA	130

8.3.4	ANTIMONOVÁ ELEKTRODA	131
8.3.5	ELEKTRODY OXIDAČNĚ-REDUKČNÍ (REDOXNÍ)	131
8.3.6	MEMBRÁNOVÉ ELEKTRODY	132
8.4	IONTOVĚ SELEKTIVNÍ ELEKTRODY (ISE).....	133
8.4.1	SKLENĚNÁ ELEKTRODA (GE).....	137
8.4.2	FLUORIDOVÁ ELEKTRODA	139
8.4.3	PLYNOVÉ SONDY	140
8.4.4	POUŽITÍ ELEKTROD V ELEKTROCHEMICKÉ ANALÝZE	140
9	POLAROGRAFICKÉ METODY	141
9.1	ZÁKLADNÍ POJMY.....	141
9.1.1	POLARIZACE ELEKTROD	141
9.1.2	DĚJE NA POLARIZOVATELNÉ ELEKTRODĚ	142
9.1.3	DIFÚZNÍ PROUD	143
9.1.4	POLARIZAČNÍ KŘIVKY I-E.....	144
9.2	ROZPOUŠTĚDLA A ZÁKLADNÍ ELEKTROLYTY	147
9.3	KLASICKÁ POLAROGRAFIE	148
9.4	PULSNÍ POLAROGRAFIE	150
9.5	DIFERENČNĚ PULSNÍ POLAROGRAFIE (DPP)	150
9.6	VOLTAMETRICKÉ METODY.....	152
9.7	ROZPOUŠTĚCÍ VOLTAMETRIE (ERA).....	155
9.8	VOLTAMETRICKÉ TITRACE.....	157
9.8.1	TITRAČNÍ KŘIVKY	157
9.8.2	BIAMPEROMETRICKÁ TITRACE.....	157
9.8.3	BIPOTENCIOMETRICKÉ TITRACE	158
10	ELEKTROGRAVIMETRIE A COULOMETRIE	159
10.1	ELEKTROGRAVIMETRIE.....	159
10.1.1	ELEKTROGRAVIMETRIE ZA KONSTANTNÍHO PROUDU.....	159
10.1.2	ELEKTROGRAVIMETRIE ZA KONSTANTNÍHO POTENCIÁLU	160
10.2	COULOMETRIE	161
10.2.1	COULOMETRIE ZA KONSTANTNÍHO POTENCIÁLU	162
10.2.2	COULOMETRICKÉ TITRACE	163
11	KONDUKTOMETRIE.....	165
11.1	ZÁKLADNÍ POJMY.....	165
11.1.1	VODIVOST ROZTOKŮ ELEKTROLYTŮ.....	165
11.2	MĚŘENÍ KONDUKTIVITY	167
11.3	KONDUKTOMETRICKÉ TITRACE.....	170
11.3.1	TITRACE SILNÉ KYSELINY SILNOU ZÁSADOU.....	170
11.3.2	TITRACE SLABÉ KYSELINY SILNOU ZÁSADOU	171
11.3.3	VYTĚSŇOVACÍ TITRACE	172
11.3.4	VYSOKOFREKVENČNÍ (VF) KONDUKTOMETRICKÉ TITRACE.....	172
12	DIELEKTRIMETRIE.....	173
13	POTENCIOMETRIE	174

13.1	POTENCIOMETRICKÉ TITRACE.....	175
	OPTICKÉ METODY	177
14	ZÁKLADNÍ POJMY	177
14.1	VLASTNOSTI ELEKTROMAGNETICKÉHO ZÁŘENÍ.....	177
14.2	POLARIZACE SVĚTLA.....	181
14.3	ROZDĚLENÍ OPTICKÝCH METOD.....	182
15	REFRAKTOMETRIE	183
15.1	INSTRUMENTACE	184
16	INTEROFEROMETRIE	186
16.1	FABRY PIEROTŮV INTERFEROMETR	186
17	POLARIMETRIE	188
17.1	INSTRUMENTACE	189
18	NEFELOMETRIE A TURBIDIMETRIE.....	191
19	OPTICKÉ SPEKTRÁLNÍ PŘÍSTROJE.....	192
19.1	DISPERZNÍ PRVKY	194
19.1.1	HRANOLY	194
19.1.2	MŘÍŽKY	194
19.2	DETEKTORY ZÁŘENÍ.....	195
19.2.1	EMISNÍ FOTOELEKTRICKÝ ČLÁNEK	195
19.2.2	POLOVODIČOVÉ FOTOELEKTRICKÉ ČLÁNKY	195
19.2.3	DIODOVÉ POLE	196
20	EMISNÍ SPEKTRA.....	197
20.1	ATOMOVÁ NEBOLI ČÁROVÁ SPEKTRA.....	197
20.2	MOLEKULOVÁ NEBOLI PÁSOVÁ SPEKTRA.....	197
20.3	KONTINUÁLNÍ SPEKTRA	198
21	ATOMOVÁ EMISNÍ SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA (AES)	199
21.1	INSTRUMENTACE	199
21.2	VLASTNÍ OPTICKÝ SPEKTROMETR.....	201
22	PLAMENOVÁ FOTOMETRIE.....	203
23	ATOMOVÁ ABSORPČNÍ SPEKTROMETRIE (AAS).....	204
23.1	INSTRUMENTACE	205
23.1.1	ZDROJE ZÁŘENÍ	206
23.1.2	ATOMIZÁTOR	206
23.2	PLAMENOVÁ ATOMOVÁ ABSORPČNÍ SPEKTROMETRIE.....	207
23.2.1	ATOMIZACE PRVKŮ V PLAMENI	208
23.2.2	ZMLŽOVAČE	209
23.3	METODIKA STANOVENÍ.....	210
23.4	ATOMOVÁ ABSORPČNÍ SPEKTROMETRIE S ELEKTROTERMICKOU ATOMIZACÍ.....	210

24	ULTRAFIALOVÁ A VIDITELNÁ SPEKTROMETRIE.....	214
24.1	ZÁKLADNÍ VZTAHY	214
24.2	INSTRUMENTACE.....	215
24.3	ELEKTRONOVÁ ABSORPČNÍ SPEKTRA	216
24.4	KOLORIMETRIE.....	218
24.5	FOTOMETRIE.....	218
24.6	SPEKTROFOTOMETRIE.....	219
25	LUMINISCENČNÍ ANALÝZA.....	222
25.1	FLUORESCENČNÍ METODY	224
25.2	FOSFORESCENČNÍ METODY	226
26	INFRAČERVENÁ SPEKTROFOTOMETRIE (IR).....	227
26.1	INFRAČERVENÉ SPEKTRUM.....	228
26.2	INSTRUMENTACE.....	229
26.3	SPEKTROMETRY FTIR.....	231
27	RENTGENOVÁ FLUORESCENČNÍ SPEKTROMETRIE (RFS)	233
27.1	INSTRUMENTACE.....	234
27.2	RENTGENOVÁ FOTOELEKTRONOVÁ SPEKTROSKOPIE (XPS, ESCA).....	235
27.2.1	INSTRUMENTACE	236
	LITERATURA	237
	REJSTŘÍK	