

Obsah – I. díl

1. Úvod (E. Plško)	11
1.1. Náplň analytickej chémie ako vedného odboru.....	11
1.1.1. Postavenie analytickej chémie v kultúre.....	11
1.1.2. Analytická chémie a chemická analýza.....	12
1.1.3. Jednotnosť analytickej chémie ako vedného odboru.....	13
1.1.4. Požiadavky na vlastnosti RM pri kalibračnom procese.....	19
1.1.5. Interval spoľahlivosti analytickej kalibračnej funkcie.....	21
1.1.6. Čo je a k čomu slúži automatická analýza.....	25
1.2. Optické metódy analýzy.....	28
1.2.1. Vymedzenie problematiky.....	28
1.2.2. Princípy atómovej spektroskopie.....	28
1.2.3. Zdroje žiarenia.....	31
1.2.4. Niektoré základné fyzikálne vlastnosti elektrického oblúku.....	31
1.2.5. Elektrická iskra.....	36
1.2.6. Indukčne viazaná plazma.....	41
1.3. Základné poznatky z optiky.....	44
1.3.1. Vlastnosti elektromagnetického žiarenia.....	44
1.3.2. Rozdelenie optiky.....	46
1.3.3. Základné zákony geometrickej optiky.....	46
1.3.4. Optické zobrazenie pomocou zrkadiel a šošoviek.....	47
1.3.5. Vady optického zobrazenia.....	49
1.3.6. Prehľad fyzikálnej optiky.....	51
1.3.7. Monochromatizačné zariadenia s difrakčnou mriežkou.....	56
1.3.8. Spojenia optických prvkov.....	58
1.3.9. Optické schémy bežných spektrálnych prístrojov.....	59

2. Spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem ICP	66
2.1. Základy optické emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem OES-ICP (V. Kanický, V. Otruba).....	66
2.1.1. Generování indukčně vázaného plazmatu.....	68
2.1.2. Fyzikální vlastnosti ICP	71
2.1.3. Excitační mechanismy	74
2.1.4. Prostorové rozdělení intenzity emise ve výboji ICP	77
2.1.5. Nespektrální interference.....	83
2.1.6. Zavádění vzorků do výboje	87
2.1.7. Spektrometry.....	94
2.2. Aktuální trendy a technika v OES-ICP (P. Ševčík).....	102
2.2.1. Pojmy důležité pro hodnocení spektrometrů OES-ICP	102
2.2.1.1. Optické rozlišení	102
2.2.1.2. Reciproká disperze	102
2.2.1.3. Vztah mezi rozlišením a disperzí	103
2.2.1.4. Simultánní OES-ICP	103
2.2.1.5. Sekvenční OES-ICP	103
2.2.1.6. Rozptylové světlo (Stray Light).....	104
2.2.1.7. Efektivní ohnisková vzdálenost.....	104
2.2.1.8. Detekční limity – LOD.....	104
2.2.1.9. Překryv optických řádů	105
2.2.2. Používané optické systémy a jejich vlastnosti	105
2.2.2.1. Echelle	105
2.2.2.2. Czerny-Turner	107
2.2.2.3. Paschen-Runge.....	108
2.2.3. Nejčastěji používané detektory v OES-ICP a jejich vlastnosti	108
2.2.3.1. Fotonásobiče	109
2.2.3.2. CCD detektory.....	109
2.2.3.3. CID detektory.....	110

2.2.4. Používané typy RF generátorů	110
2.2.5. Hlavní kritéria pro výběr OES-ICP	110
2.3. Metodika a aplikace OES-ICP (L. Peřina).....	112
2.3.1. Příprava analytického vzorku	113
2.3.2. Rozklad vzorku - vliv rozkladných činidel	113
2.3.3. Výběr analytické emisní linie a základních parametrů OES-ICP ...	114
2.3.4. Volba a optimalizace parametrů analytického programu.....	121
2.3.5. Ověření možných interferencí (matrice vzorku)	122
2.3.6. Příprava kalibračních roztoků	123
2.3.7. Kalibrace spektrometru.....	124
2.3.8. Statistické parametry metody	125
2.3.9. Ověření platnosti metody na CRM.....	126
2.3.10. Vlastní analýza	126
2.3.11. Aplikace OES-ICP	127
2.4. Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem ICP-MS (V. Kubáň, V. Kanický, V. Otruba)	129
2.4.1. Základy ICP-MS	129
2.4.1.1. Princip metody	129
2.4.2. Instrumentace ICP-MS	130
2.4.2.1. Rozhraní (interface) mezi iontovým zdrojem a hmotnostním spektrometrem	130
2.4.2.2. Iontová optika	132
2.4.2.3. Vakuová část	133
2.4.2.4. Analyzátor iontů.....	133
2.4.2.5. Detektor a vyhodnocovací zařízení.....	136
2.4.3. Interference v ICP-MS.....	137
2.4.3.1. Nespektrální interference	138
2.4.3.2. Spektrální interference	138
2.4.3.3. Eliminace interferencí v ICP-MS.....	141

2.4.3.4. Výhody použití ICP-MS v prvkové analýze.....	144
2.4.4. Aplikace ICP-MS.....	145
2.4.4.1. Biologie a medicína.....	145
2.4.4.2. Životní prostředí.....	146
2.4.4.3. Kontrola kvality potravin, pitné vody, léčiv.....	146
2.4.4.4. Průmyslové aplikace.....	146
2.4.4.5. Geologie.....	146
2.4.4.6. Měření izotopových poměrů.....	147
2.4.4.7. Speciace.....	147
2.5. Laserová ablace pro vnášení pevných vzorků do ICP (V. Kanický)	149
2.5.1. Lasery, interakce laserového záření se vzorkem.....	149
2.5.2. Současné techniky prvkové analýzy s využitím laserové ablace ...	150
2.5.3. Charakteristika techniky LA-ICP-OES/MS.....	151
2.5.4. Aplikace LA-ICP-MS.....	152
3. Atomová absorpční spektrometrie (B. Dočekal)	154
3.1. Základní fyzikální principy.....	154
3.2. Základní prvky instrumentace v AAS.....	160
3.2.1. Atomová absorpční spektrometrie s čárovými zdroji.....	160
3.2.1.1. Zdroje záření.....	160
3.2.1.2. Optický a detekční systém.....	163
3.2.2. Atomová absorpční spektrometrie s kontinuálním zdrojem.....	178
3.2.3. Atomová absorpční spektrometrie s využitím laserových diod.....	183
3.2.4. Atomizátory.....	189
3.2.4.1. Plamenová technika.....	189
3.2.4.2. Technika generování studených par.....	195
3.2.4.3. Technika generování hydridů (J. Dědina).....	197
3.2.4.4. Technika elektrotermické atomizace (T. Černohorský).....	204
3.3. Analytické parametry a metrologické aspekty v AAS.....	220

3.3.1. Detekční schopnost a citlivost metody	220
3.3.2. Pracovní rozsah a postupy standardizace	222
3.3.3. Kontrola a zabezpečení kvality výsledků	224
3.4. Možnosti a aplikace AAS (J. Seidlerová, V. Tomášek, I. Loskotová).....	228
3.4.1. Voda a vodné roztoky	230
3.4.2. Anorganické materiály	231
3.4.3. Analýza ocelí a práškových materiálů s železnou maticí	232
3.4.4. Organické materiály	234
3.4.5. Biologické materiály	235
3.4.6. Odpady	236
3.4.7. Informační zdroje pro aplikace AAS	237
4. Elektroanalytické metody	240
4.1. Základy elektroanalytických metod (M. Čákrť).....	240
4.1.1. Vymedzenie základných pojmov	240
4.1.2. Elektrochemické články.....	240
4.1.3. Rovnovážna elektrochémia	242
4.1.3.1. Napätie galvanického článku	243
4.1.3.2. Potenciály elektród.....	244
4.1.3.3. Kvapalinové potenciály.....	245
4.1.3.4. Membránové potenciály	245
4.1.3.5. Schematické znázorňovanie elektrochemických článkov	246
4.1.4. Dynamická elektrochémia	246
4.1.4.1. Rýchlosť reakcie prenosu náboja.....	246
4.1.4.2. Transport látky v roztoku	249
4.1.4.3. Prúdy riadené rýchlosťou prenosu elektroaktívnej látky.....	252
4.1.5. Rozdelenie elektroanalytických metod	254
4.1.6. Potenciometrie (J. Skopalová).....	255
4.1.6.1. Potenciometrické články	255

4.1.6.2. Přímá potenciometrie	262
4.1.6.3. Potenciometrické titrace	265
4.1.7. Voltametrie (Z. Navrátilová)	267
4.1.7.1. Princip voltametrie	268
4.1.7.2. Základní instrumentace	270
4.1.7.3. Techniky měření	275
4.1.8. Coulometria (M. Čákr)	280
4.1.9. Elektrogravimetria	282
4.1.10. Elektromigrační metody	284
4.1.11. Konduktometria	286
4.1.11.1. Přímá konduktometria	287
4.1.11.2. Konduktometrické titrace	288
4.1.11.3. Vysokofrekvenční konduktometria (oscilometria)	288
4.1.12. Elektromigrační separační metody	289
4.1.12.1. Elektroforéza	290
4.1.12.2. Elektroosmóza v kapilárách	290
4.1.12.3. Zónová elektroforéza na nosičích	291
4.1.12.4. Zónová elektroforéza v kapilárách	294
4.1.12.5. Izotachoforéza (ITP)	299
4.2. Automatizované elektroanalytické metody (E. Beinrohr)	302
4.2.1. Přetokové systémy a elektrochemické cely pro elektrochemickou analýzu	305
4.2.2. Přetoková anodická rozpouštěcí coulometria s následným nahromaděním	308
4.2.3. Přetoková rozpouštěcí chronopotenciometria	310
4.2.4. Vnútrolektródové coulometrické titrace	314
4.3. Vybrané aplikace elektroanalytických metod	318
4.3.1. Aplikace rozšířených elektroanalytických metod (P. Janderka)	318
4.3.1.1. Spektroelektrochemie	322

4.3.1.2. Elektronová paramagnetická rezonance s elektrochemickou generací radikálů	323
4.3.1.3. UV/VIS spektroeletrochemie	325
4.3.1.4. IČ spektroeletrochemie	330
4.3.1.5. Elektrochemické křemenné mikrováhy	332
4.3.1.6. Diferenční elektrochemická hmotnostní spektrometrie.....	334
4.3.2. Aplikace eliminačních metod (L. Trnková).....	346
4.3.2.1. Podstata eliminačních metod	346
4.3.2.2. Eliminační polarografie (EP)	347
4.3.2.3. Eliminační voltametrie (EVLS)	351
4.3.2.4. Význam eliminačních metod.....	360
4.3.3. Niektoré aplikácie ITP a ITP-CZE (M. Kovaľ).....	365

Obsah II. dílu

5. Optická emisní spektrometrie

6. Termoanalytické metody

7. Rentgenová analýza

8. Odběr a úprava vzorků

Příloha - periodická soustava prvků pro rtg. spektrometrii