

OBSAH

1.	Měření hustoty	13
1.1	Definice a jednotky	13
1.2	Měření hustoty kapalin	15
1.2.1	Měření hustoty kapalin vážením známého objemu	15
1.2.2	Měření hustoty kapalin na základě vztlaku	18
1.2.3	Hustoměry	19
1.2.4	Mikroanalytické metody určování hustoty	20
1.3	Měření hustoty tuhých látek	21
	<i>Literatura</i>	23
2.	Metody založené na měření teploty	24
2.1	Úvod k měření teploty	25
2.2	Teploměry	26
2.2.1	Dilatační teploměry	27
2.2.2	Odporové teploměry	30
2.2.3	Termoelektrické teploměry	32
2.2.4	Radiační teploměry — pyrometry	35
2.2.5	Teploměry užívající závislosti frekvence na teplotě	36
2.3	Termostaty	37
2.4	Příklady metod založených na měření teploty	38
2.4.1	Stanovení bodu tání	38
2.4.2	Termogravimetrie	40
2.4.3	Diferenčné termická analýza	43
	<i>Literatura</i>	46
3.	Měření relativní molekulové hmotnosti	47
3.1	Základní pojmy	47
3.2	Kryoskopie	48
3.3	Ebuliometrie	53

3.4	Metoda izotermické destilace	55
3.5	Relativní molekulová hmotnost z hustoty par	58
3.6	Osmometrie	61
3.6.1	Základní vztahy pro určování relativní molekulové hmotnosti z výsledků měření osmotického tlaku	61
3.6.2	Měření osmotického tlaku osmometry	63
3.6.3	Statické osmometry	64
3.6.4	Dynamické membránové osmometry	65
3.7	Viskozimetrie	68
3.7.1	Vnitřní tření kapalin (viskozita)	68
3.7.2	Stanovení molekulové hmotnosti měřením viskozity	70
3.7.3	Viskozimetry	73
3.8	Stanovení relativní molekulové hmotnosti na základě sedimentačních a difúzních měření. Ultracentrifuga	76
3.8.1	Základní vztahy pro sedimentaci	76
3.8.2	Měřicí zařízení pro sedimentaci	80
3.8.3	Měření difúzního koeficientu	83
3.9	Stanovení relativní molekulové hmotnosti na základě měření rozptylu světla	88
3.9.1	Vztahy mezi intenzitou rozptýleného světla a molekulovou hmotností	88
3.9.2	Metody měření rozptylu světla	92
3.9.3	Použití rozptylu světla	95
	<i>Literatura</i>	95
4.	Měření povrchového napětí	97
4.1	Základní pojmy	97
4.2	Metody měření povrchového napětí	98
4.2.1	Metoda kapilární elevace	98
4.2.2	Metoda maximálního tlaku v bublince	99
4.2.3	Kapkové metody	101
4.2.4	Metoda odtrhávání kroužku	102
4.2.5	Dynamické metody	103
	<i>Literatura</i>	104
5.	Kalorimetrie	105
5.1	Úvod do kalorimetrie	105
5.2	Různé druhy kalorimetrů	109
5.2.1	Izotermické kalorimetry	109
5.2.2	Diatermické kalorimetry	110
5.2.3	Kalorimetrická bomba	115
5.2.4	Diferenční kalorimetry	117
5.2.5	Termometrická titrace	119
	<i>Literatura</i>	120
6.	Úvod do elektrochemických metod	122
6.1	Galvanické články a elektrodové potenciály	122

6.2	Elektrolýza	125
6.3	Difúzní přepětí	130
6.4	Rovnice polarizační křivky	131
6.5	Faradayovy zákony	136
6.6	Rozdělení elektrochemických metod	137
	<i>Literatura.</i>	139
7.	Konduktometrie, oscilometrie a dielektrimetrie.	140
7.1	Vodivost elektrolytů	140
7.2	Měření vodivosti	143
7.2.1	Metoda Wheatstonova můstku	143
7.2.2	Výhylkové přístroje	147
7.2.3	Měření vodivosti stejnosměrným napětím	148
7.2.4	Vodivostní cely	149
7.2.5	Udržování teploty při měření vodivosti	151
7.3	Použití konduktometrie	152
7.3.1	Přímá konduktometrie	152
7.3.2	Konduktometrické titrace	153
7.3.3	Plynulé sledování vodivosti	156
7.4	Oscilometrie a dielektrimetrie	157
7.4.1	Kapacitní zapojení	158
7.4.2	Indukční zapojení	158
7.4.3	Metody vysokofrekvenčního měření	159
7.4.4	Dielektrimetrie (DK-metrie)	161
7.4.5	Experimentální uspořádání pro DK-metrii	163
7.4.6	Použití vysokofrekvenčních metod	164
	<i>Literatura.</i>	167
8.	Potenciometrie	168
8.1	Druhy elektrod	168
8.1.1	Elektrody prvního, druhého a třetího druhu	168
8.1.2	Redoxní elektrody	170
8.1.3	Membránové elektrody	171
8.1.4	Iontově selektivní elektrody	172
8.1.5	Oxidové elektrody	175
8.2	Měření napětí galvanického článku	175
8.2.1	Nepřímé měření elektromotorického napětí	176
8.2.2	Poggendorfova kompenzační metoda	177
8.2.3	Kompenzátory	179
8.2.4	Elektronkové voltmetry	182
8.2.5	Plynulá registrace elektromotorického napětí	186
8.3	Potenciometrické měření fyzikálně chemických veličin	188
8.4	Potenciometrické titrace	189
8.4.1	Experimentální uspořádání pro potenciometrické titrace	189
8.4.2	Typy potenciometrických titrací	191
8.4.3	Novější metody potenciometrických titrací	196

8.4.4	Automatické potenciometrické titrace	198
8.5	Potenciometrické měření pH	200
8.5.1	Měření pH vodíkovou elektrodou	201
8.5.2	Skleněná elektroda	204
8.5.3	Měření pH oxidovými elektrodami	208
	<i>Literatura</i>	209
9.	Voltametrie a polarografie	210
9.1	Voltametrie na tuhých elektrodách	210
9.1.1	Amperometrické titrace s jednou nebo dvěma polarizovanými elektrodami	212
9.1.2	Potenciometrické titrace s jednou nebo dvěma polarizovanými elektrodami	214
9.2	Polarografie	216
9.2.1	Princip polarografické metody	216
9.2.2	Půlvolný potenciál	218
9.2.3	Některé další polarografické proudy	219
9.2.4	Elektrolytické nádobky	220
9.2.5	Polarografy	223
9.2.6	Polarografická analýza	226
9.2.7	Použití a výhody polarografie	230
9.2.8	Amperometrické titrace se rtuťovou kapkovou elektrodou	232
9.3	Moderní polarografické metody	234
9.3.1	Derivační polarografie	234
9.3.2	Diferenční polarografie	235
9.3.3	Tastpolarografie	235
9.3.4	Impulsová polarografie	236
9.3.5	Elektrolýza na visící rtuťové kapece	237
9.3.6	Polarografie se střídavým napětím	238
9.3.7	Chronopotenciometrie	241
9.4	Oscilografická polarografie s vnučeným střídavým proudem	242
9.4.1	Základní zapojení a jeho funkce	242
9.4.2	Typy křivek v oscilopolarografii	244
9.4.3	Oscilopolarografy	245
9.4.4	Praktické použití oscilografické polarografie střídavým proudem	245
	<i>Literatura</i>	247
10.	Coulometrie a elektroanalýza	248
10.1	Coulometrie s kontrolovaným potenciálem	248
10.2	Coulometrická titrace za konstantního proudu	250
10.3	Elektrolytické vylučování látek	253
10.4	Elektrogravimetrie	253
10.5	Vnitřní elektrolýza	256
10.6	Dělení kovů na rtuťové katodě	257
10.7	Elektrografie	258
	<i>Literatura</i>	259

11.	Elektroforéza	260
11.1	Základní pojmy	260
11.2	Princip klasické elektroforézy	261
11.2.1	Volná elektroforéza s pohyblivým rozhraním	261
11.2.2	Podmínky elektroforetického pokusu	262
11.2.3	Zařízení pro klasickou elektroforézu	263
11.2.4	Použití klasické elektroforézy	270
11.3	Zónové elektroforézy	271
	<i>Literatura.</i>	273
12.	Přehled optických metod	274
	<i>Literatura.</i>	279
13.	Refraktometrie a interferometrie	280
13.1	Úvod	280
13.1.1	Definice indexu lomu	280
13.1.2	Závislost indexu lomu na teplotě a vlnové délce	281
13.2	Refraktometrie	283
13.2.1	Refraktometry	283
13.2.2	Diferenční refraktometry	286
13.3	Interferometrie	287
13.4	Použití refraktometrie	290
	<i>Literatura.</i>	290
14.	Polarimetrie, metoda ORD a CD	292
14.1	Úvod	292
14.2	Povaha opticky aktivních látek	292
14.3	Názory na vznik stáčení roviny polarizovaného světla	293
14.4	Závislost optické otáčivosti na koncentraci a teplotě	295
14.5	Polarimetrické měřicí metody	296
14.5.1	Polarizované světlo	296
14.5.2	Polarizační zařízení	297
14.5.3	Polarimetry	298
14.5.4	Sacharimetry	299
14.6	Optická rotační disperze (ORD)	300
14.6.1	Princip metody	300
14.6.2	Spektropolarimetry	302
14.7	Metoda CD	303
14.8	Použití metody ORD a CD	305
	<i>Literatura.</i>	305

15.	Optické metody zkoumající emitované záření	306
15.1	Emisní spektrografie	306
15.1.1	Úvod	306
15.1.2	Příklad stavby emisního spektra	307
15.1.3	Spektrografie	308
15.1.4	Pracovní postup při spektrální analýze	319
15.2	Plamenová emisní fotometrie	327
15.3	Fluorimetrie ve viditelné a Roentgenově oblasti	330
15.3.1	Úvod	330
15.3.2	Experimentální uspořádání pro fluorimetrii	331
15.3.3	Použití fluorimetrie	334
15.3.4	Fluorescenční Roentgenovo záření	334
15.4	Ramanova spektroskopie	336
15.4.1	Úvod	336
15.4.2	Přístrojové zařízení pro Ramanovu spektroskopii	338
15.4.3	Ramanova spektra	339
15.4.4	Použití Ramanových spekter	340
	<i>Literatura</i>	340
16.	Metody založené na absorpci elektromagnetického záření	342
16.1	Spektrofotometrie v ultrafialové, viditelné a infračervené oblasti	342
16.1.1	Zákony světelné absorpce	342
16.1.2	Absorpční spektra	344
16.1.3	Měřicí uspořádání pro ultrafialovou, viditelnou a infračervenou spektrofotometrii	345
16.1.4	Spektrofotometry	355
16.1.5	Reflexní spektrofotometry	363
16.1.6	Vztah elektronových absorpčních spekter k molekulové struktuře	364
16.1.7	Infračervená spektra	366
16.1.8	Kvantitativní spektrofotometrická stanovení	368
16.1.9	Objektivní a subjektivní fotometrie	372
16.1.10	Vizuální kolorimetrie	378
16.2	Mikrovlnná spektroskopie	379
16.2.1	Instrumentální technika	379
16.3	Absorpce Roentgenova záření	382
16.4	Turbidimetrie a nefelometrie	384
16.5	Atomová absorpční spektrofotometrie (spektrofotometrie AA)	386
16.5.1	Úvod	386
16.5.2	Měřicí zařízení pro atomovou absorpční spektrofotometrii	386
16.5.3	Přístroje pro atomovou absorpci (spektrofotometrii AA)	388
16.5.4	Použití atomové absorpce	389
16.6	Nukleární magnetická rezonanční spektroskopie (NMR) a elektronová paramagnetická rezonance (EPR)	389
16.6.1	Úvod	389
16.6.2	Experimentální uspořádání pro NMR	393
16.6.3	Příklady komerčních přístrojů pro NMR	395

16.6.4	Absorpční spektra NMR	396
16.6.5	Měření protonových spekter NMR	398
16.6.6	Příklady praktických aplikací	399
16.6.7	Úvod do elektronové paramagnetické rezonance	399
16.6.8	Experimentální zařízení pro EPR	400
16.6.9	Spektra EPR	400
	<i>Literatura</i>	401
17.	Hmotnostní spektrometrie	402
17.1	Úvod	402
17.2	Hlavní části hmotnostních spektrometrů	403
17.3	Další typy hmotnostních spektrometrů	406
17.4	Příklady komerčních hmotnostních spektrometrů	408
17.5	Hmotnostní spektra	411
17.6	Identifikace látek a určování elementárního složení organických sloučenin	411
17.7	Vztah mezi hmotnostním spektrem a molekulovou strukturou	413
17.8	Kvantitativní analýza	415
17.9	Závěr	417
	<i>Literatura</i>	418
18.	Plynová chromatografie	419
18.1	Úvod	419
18.2	Technika plynové chromatografie	420
18.2.1	Zařízení pro průtok nosného plynu	420
18.2.2	Dávkovací systém	421
18.2.3	Chromatografické kolony	421
18.2.4	Detektory	423
18.3	Praktické závěry vyplývající z teorie plynové chromatografie	426
18.4	Veličiny charakterizující chromatogram a retenční parametry	428
18.5	Kvalitativní a kvantitativní analýza	429
18.6	Komerční plynové chromatografy	431
18.7	Použití plynové chromatografie	432
	<i>Literatura</i>	433
19.	Metody využívající radionuklidů	434
19.1	Základní pojmy	434
19.2	Druhy radioaktivního záření a jeho interakce s hmotou	436
19.3	Veličiny charakterizující rychlost radioaktivní přeměny	439
19.4	Aktivita a jednotky radioaktivity	440

19.5	Metody měření radioaktivního záření.	441
19.5.1	Metody založené na ionizaci plynů	441
19.5.2	Scintilační počítače	446
19.5.3	Polovodičové detektory	448
19.6	Celková aparatura pro měření radioaktivního záření	448
19.7	Faktory uplatňující se při měření aktivity	450
19.8	Ochrana před zářením a bezpečnost práce.	455
19.9	Měření dávek ionizujícího záření.	456
19.10	Příklady použití radionuklidů v přírodovědných oborech	457
	<i>Literatura.</i>	460
	<i>Rejstřík</i>	462