Obsah skript:

Předmluva. 1
Obsah. 2
Úvod. 6
1. Teoretické a instrumentační základy elektrochemických metod. 8
1.1. Obecná a teoretická část. 8
1.1.1. Pohyb iontů a molekul v roztocích. 8
1.1.1.1. Migrace. 9
1.1.1.2. Difúze. 12
1.1.2. Potenciál. 13
1.1.2.1. Elektrodový potenciál. 13
1.1.2.2. Difúzní potenciál. 15
1.1.2.3. Membránový potenciál. 16
1.1.3. Elektrolýza a reakce přenosu náboje. 18
1.1.3.1. Reakce přenosu náboje. 22
1.1.4. Proud při elektrodové reakci a sekundární procesy při elektrolýze. 26
1.1.4.1. Proud při elektrolýze. 26
1.1.4.2. Sekundární procesy při elektrolýze. 30
1.1.5. Adsorpce v elektrochemii. 31
1.1.5.1. Adsorpce na fázovém rozhraní pevná fáze - roztok. 31
1.1.5.2. Adsorpce na fázovém rozhraní polovodič - plyn. 33
1.2. Měřené veličiny. 33
1.3. Principy měřicích metod a instrumentace. 34
1.3.1. Operační zesilovač (OZ). 35
1.3.2. Ideální a reálný operační zesilovač. 36
1.3.3. Elementární aplikace OZ. 36
1.4. Rozdělení elektroanalytických metod. 42
2. Konduktometrie. 45
2.1. Měření vodivosti. 45
2.2. Využití přímé konduktometrie v analytické chemii. 50
2.3. Konduktometrická indikace konce titrace. 52
2.4. Polovodičová čidla k měření koncentrací plynů, 53
3. Dielektrimetrie. 56
3.1. Měření relativní permitivity. 58

3.2. Analytické využití měření relativní permitivity. 60
3.3. Využití měření změn permitivity při indikaci konce titrace. 61
4. Potenciometrie. 62
4.1. Principy měření napětí článku. 62
4.2. Přímá potenciometrie. 63
4.2.1. Redox elektrody. 64
4.2.2. Metaloxidové elektrody. 64
4.2.3. Plynové elektrody. 64
4.2.4. Iontově selektivní elektrody. 65
4.2.4.1. Skleněná elektroda. 68
4.2.4.2. Elektrody s homogenní membránou. 70
4.2.4.3. Heterogenní membránové elektrody. 72
4.2.4.4. Elektrody s kapalnou membránou. 73
4.2.4.5. Nepřímé stanovení iontů ISE elektrodami. 74
4.2.4.6. Elektrody s pomocnou reakcí. 74
4.2.4.7. Potenciometrická čidla založená na FET-iontově selektivní tranzistory (ISFET). 75
4.2.4.8. Chemicky modifikované elektrody (CME). 76
4.2.4.9. Měření pX iontově selektivními elektrodami. 77
4.3. Potenciometrická titrace. 80
4.3.1. Titrační křivka. 80
5. Coulometrie. 83
5.1. Potenciostatická coulometrie. 83
5.2. Coulometrická titrace. 84
5.2.1. Generace titračního činidla. 86
5.2.2. Praktické využití coulometrické titrace. 87
6. Elektroanalytické separační metody. 89
6.1. Elektrogravimetrie. 89
6.2. Elektroforetické metody. 90
6.2.1. Elektroforéza. 91
6.2.2. Kapilární elektroforéza (CE). 92
6.2.3. Kapilární izotachoforéza (ITP) 93
7. Amperometrické metody. 99
7.1. Amperometrie s jednou polarizovatelnou elektrodou. 99
7.2. Amperometrie na planárních elektrodách s transportem depolarizátoru k elektrodě řízeným

pouze difúzí. 102
7.2.1. Amperometrické senzory s membránami. 103
7.2.2. Amperometrické senzory s elektrolytickým filmem. 105
7.3. Amperometrie v proudících kapalinách, v míchaných roztocích, na rotačních a vibračních elektrodách. 106
7.3.1. Amperometrické kontinuální monitory. 109
7.3.2. Pulsní amperometrické kontinuální monitory. 110
7.3.2.1. Pulsní amperometrické monitory s RKE. 112
7.3.2.2. Diferenční pulsní amperometrické monitory s RKE. 114
7.3.2.3. Diferenční pulsní amperometrické chromatografické monitory s tuhými elektrodami. 116
7.4. Amperometrické a biamperometrické titrace. 117
7.4.1. Amperometrické titrace. 118
7.4.2. Biamperometrické titrace. 119
8. Voltamperometrické metody. 121
8.1. Voltamperometrie na tuhých elektrodách. 122
8.1.1. Voltamperometrie na tuhých elektrodách bez konvektivního toku depolarizátoru. 122
8.1.2. Kapacitní proud na tuhé elektrodě v nemíchaném roztoku. 125
8.1.3. Konstrukce tuhé elektrody. 125
8.1.4. Měření voltamperometrických křivek. 127
8.1.5. Voltamperometrie s řízenou konvekcí depolarizátorů. 128
8.1.5. Voltamperometrické monitory pro kapalinovou chromatografii. 128
8.2. Polarografie. 130
8.2.1. Polarografické proudy vyvolané sekundárními procesy na elektrodě. 132
8.2.1.1. Polarografická maxima. 132
8.2.1.2. Kinetické proudy. 133
8.2.1.3. Adsorpční proudy. 134
8.2.1.4. Katalytické proudy. 135
8.2.1.5. Rozlišení polarografických proudů. 136
8.2.2. Základní roztok v polarografii a voltamperometrii. 136
8.3. Metody pulsní polarografie. 138

8.3.1. "Tast" polarografie. 139
8.3.2. Square-wave pulsní polarografie (SWPP). 141
8.3.3. Pulsní a diferenční pulsní polarografie (DPP). 143
8.3.4. Stupňovitá (stair case) polarografie. 146
8.4. AC polarografie. 149
8.4.1. AC polarografie tenzidů. 152
8.4.2. AC polarografie s měřením druhé harmonické frekvence polarografického proudu. 153
8.5. Voltamperometrie anorganických látek. 156
8.6. Voltamperometrie organických látek. 157
8.6.1. Stanovení uhlovodíků. 158
8.6.2. Stanovení kyslíkatých látek. 158
8.6.4. Stanovení sirných látek. 161
8.6.5. Použití voltamperometrie ke stanovení farmaceuticky účinných látek. 161
8.7. Vyhodnocení voltamogramů a chyby při voltamperometrických měřeních. 162
8.7.1 Chyby při voltamperometrických měřeních. 164
8.8. Cyklická voltamperometrie. 165
8.9. Inverzní (stripping) voltamperometrie. 167
8.9.1. Měřící elektrody pro inverzní voltamperometrii. 169
8.9.2. Hmotnostní bilance prekoncentrace. 169
8.9.3. Vlastní rozpouštěcí analýza. 171
8.9.3.1. Intermetalické sloučeniny. 173
8.9.4. Reakce využívané pro elektrolytické nahromadění. 174
8.9.5. Přístroje pro inverzní voltamperometrii. 176
9. Potenciometrie za konstantního proudu. 178
9.1. Chronopotenciometrie. 178
9.2. Inverzní chronopotenciometrie (PSA). 181
9.2.1. Počítačová inverzní chronopotenciometrie (CPSA). 183
9.3. Potenciometrická titrace za konstantního proudu a bipotenciometrická titrace. 184
9.3.1. Potenciometrické titrace za konstantního proudu. 184
9.3.2. Bipotenciometrická titrace. 185
Seznam důležitých symbolů. 188
Seznam doporučené literatury. 193