

Obsah:

Úvod	9
1. Teoretické základy	11
1.1. Analytická chemie a její význam	11
1.2. Analytické reakce	12
1.3. Vyjadřování obsahu složky ve směsi	13
1.3.1. Látková koncentrace	13
1.3.2. Hmotnostní koncentrace	15
1.3.3. Hmotnostní zlomek, hmotnostní procentuální koncentrace	15
1.3.4. Objemový zlomek, objemová procentuální koncentrace	17
1.4. Chemická rovnováha	18
1.5. Acidobazické reakce	21
1.5.1. Teorie kyselin a zásad	21
1.5.2. Disociační konstanta a autoprotolýza vody	23
1.5.3. Látková bilance a princip elektroneutality	26
1.5.4. Výpočty pH roztoků	28
1.5.4.1. pH silných protolytů	28
1.5.4.1.1. Silné kyseliny	28
1.5.4.1.2. Silné zásady	30
1.5.4.2. pH slabých protolytů	31
1.5.4.2.1. Slabé jednosytné kyseliny	32
1.5.4.2.2. Slabé jednosytné zásady	36
1.5.4.2.3. Směs slabých jednosytných kyselin nebo zásad	39
1.5.4.2.4. Vícesytné slabé kyseliny nebo zásady	41
1.5.4.3. pH hydrolyzovaných solí	42
1.5.4.3.1. Soli slabé kyseliny a silné zásady	42
1.5.4.3.2. Soli silné kyseliny a slabé zásady	43
1.5.4.3.3. Soli slabé kyseliny a slabé zásady	45
1.5.4.3.4. Soli silné kyseliny a silné zásady	46
1.5.4.4. pH amfolytů	46
1.5.4.5. pH tlumivých roztoků	49
1.5.4.5.1. Směs slabé kyseliny a konjugované zásady	49
1.5.4.5.2. Směs slabé zásady a konjugované kyseliny	51

1.5.5. Grafické znázorňování protolytických rovnováh	53
1.5.5.1. Distribuční diagramy	53
1.6. Komplexotvorné reakce	54
1.6.1. Komplexotvorné rovnováhy	55
1.6.2. Vedlejší reakce	58
1.7. Srážecí reakce	59
1.7.1. Součin rozpustnosti	59
1.7.2. Výpočet rozpustnosti čistých látek	61
1.8. Oxidačně-redukční reakce	63
1.8.1. Oxidačně-redukční rovnováhy	63
2. Kvalitativní analýza	67
2.1. Citlivost chemických důkazů	67
2.1.1. Selektivita analytického činidla a reakce	69
2.2. Chemické důkazy prvků nebo iontů	70
2.2.1. Analytické postupy dělení kationtů a aniontů	70
2.2.2. Skupinové reakce kationtů a aniontů	72
2.2.2.1. Skupinové reakce kationtů	72
2.2.2.2. Skupinové reakce aniontů	74
2.2.3. Selektivní reakce kationtů a aniontů	76
2.2.3.1. Selektivní reakce kationtů	76
2.2.3.2. Selektivní reakce aniontů	80
2.2.3.3. Přehled a příprava selektivních činidel	83
3. Kvantitativní analýza	85
3.1. Odběr a rozklad vzorků	85
3.1.1. Odběr vzorků	85
3.1.2. Rozklad vzorků	86
3.1.2.1. Rozklady na mokré cestě	86
3.1.2.2. Rozklady na suché cestě	87

3.2. Gravimetrie	88
3.2.1. Stechiometrické výpočty v gravimetrii	88
3.2.2. Základní operace v gravimetrii	90
3.2.2.1. Srážení	90
3.2.2.2. Filtrace a promývání	90
3.2.2.3. Sušení a žhání	91
3.3. Odměrná analýza	92
3.3.1. Stechiometrické výpočty v odměrné analýze	93
3.3.2. Acidobazické titrace	94
3.3.2.1. Acidobazické indikátory	94
3.3.2.2. Titrační křivky	95
3.3.2.2.1. Titrace silných protolytů	95
3.3.2.2.2. Titrace slabých protolytů	98
3.3.2.3. Chyba titrace	101
3.3.2.4. Alkalimetrie	104
3.3.2.4.1. Praktické využití alkalimetrických titrací	104
3.3.2.5. Acidimetrie	105
3.3.2.5.1. Praktické využití acidimetrických titrací	106
3.3.2.6. Titrace v nevodném prostředí	107
3.3.3. Komplexotvorné titrace	108
3.3.3.1. Chelatometrie	108
3.3.3.2. Merkurimetrie	110
3.3.4. Srážecí titrace	111
3.3.4.1. Argentometrie	111
3.3.5. Oxidačně-redukční titrace	113
3.3.5.1. Manganometrie	114
3.3.5.2. Jodometrie	115
3.3.5.3. Bromatometrie	117
3.3.5.4. Bichromatometrie	118
3.3.5.5. Titanometrie	118
4. Instrumentální analýza	119
4.1. Rozdělení instrumentálních metod	119
4.2. Optické metody	119
4.2.1. Základní pojmy v optických metodách	119

4.2.2. Rozdělení optických metod	122
4.2.3. Emisní metody	123
4.2.3.1. Emisní spektra	123
4.2.3.2. Atomová emisní spektrometrie	124
4.2.3.2.1. Základní části emisních přístrojů	124
4.2.3.2.2. Využití atomové emisní spektrometrie	127
4.2.4. Absorpční metody	128
4.2.4.1. Teoretické základy	128
4.2.4.2. Atomová absorpční spektrometrie	129
4.2.4.2.1. Přístrojové vybavení	130
4.2.4.2.2. Využití atomové absorpční spektrometrie	131
4.2.4.3. Molekulová absorpční spektrometrie UV-VIS (spektrofotometrie)	132
4.2.4.3.1. Přístrojové vybavení	134
4.2.4.3.2. Využití spektrofotometrie	135
4.2.5. Fotoluminiscenční metody	136
4.2.5.1. Princip a přístrojové vybavení	136
4.2.5.2. Využití fotoluminiscenčních metod	138
4.2.5. Turbidimetrie a nefelometrie	139
4.2.6.1. Princip a přístrojové vybavení	139
4.2.6.2. Využití turbidimetrie a nefelometrie	139
4.2.7. Refraktometrie	140
4.2.7.1. Princip a přístrojové vybavení	140
4.2.7.2. Využití refraktometrie	141
4.2.8. Polarimetrie	142
4.2.8.1. Princip a přístrojové vybavení	142
4.2.8.2. Využití polarimetrie	143
4.2.9. Infračervená spektrometrie	143
4.2.9.1. Princip a přístrojové vybavení	143
4.2.9.2. Využití infračervené spektrometrie	144
4.3. Separační metody	145
4.3.1. Rozdělení separačních metod	145
4.3.2. Extrakce	145
4.3.2.1. Extrakce tuhé látky kapalinou – selektivní rozpouštění	145
4.3.2.2. Extrakce z kapaliny do kapaliny	146
4.3.2.3. Superkritická (nadkritická) fluidní extrakce	148
4.3.2.4. Extrakce pevnou fází	149

4.3.2.5. Využití extrakčních metod	149
4.3.3. Měníče iontů	149
4.3.3.1. Využití měničů iontů	150
4.3.4. Chromatografie	151
4.3.4.1. Rozdělení chromatografických metod	151
4.3.4.2. Plynová chromatografie	154
4.3.4.2.1. Princip a přístrojové vybavení	154
4.3.4.2.2. Využití plynové chromatografie	155
4.3.4.3. Kapalinová chromatografie	156
4.3.4.3.1. Plošná chromatografie	156
4.3.4.3.2. Kolonová chromatografie	158
4.3.4.3.3. Využití kapalinové chromatografie	159
4.3.5. Elektromigrační metody	160
4.3.5.1. Elektroforéza	160
4.3.5.2. Izotachoforéza	161
4.3.5.3. Využití elektromigračních metod	161
4.4. Elektrochemické metody	162
4.4.1. Základní pojmy	162
4.4.2. Rozdělení elektrochemických metod	166
4.4.3. Potenciometrie	167
4.4.3.1. Princip a přístrojové vybavení	167
4.4.3.1.1. Přímá potenciometrie	167
4.4.3.1.2. Potenciometrické titrace	168
4.4.3.2. Využití potenciometrie	168
4.4.4. Elektrogravimetrie	169
4.4.4.1. Princip a přístrojové vybavení	169
4.4.4.2. Využití elektrogravimetrie	169
4.4.5. Polarografie	170
4.4.5.1. Princip a přístrojové vybavení	170
4.4.5.2. Využití polarografie	172
4.4.6. Konduktometrie	172
4.4.6.1. Princip a přístrojové vybavení	172
4.4.6.1.1. Přímá konduktometrie	174
4.4.6.1.2. Konduktometrické titrace	174
4.4.6.2. Využití konduktometrie	175

5. Vyhodnocování analytických výsledků	177
5.1. Chyby	177
5.1.1. Náhodné chyby	179
5.1.2. Soustavné chyby	181
5.1.2.1. Testování správnosti výsledků	181
5.1.2.2. Testování shodnosti výsledků	181
5.1.3. Hrubé chyby	182
5.2. Vyhodnocování kalibračních závislostí	184
5.2.1. Lineární regrese kalibrační závislosti	184
5.2.2. Metoda standardního přídávku	186
5.2.3. Mez stanovitelnosti, citlivost metody	186
5.3. Vyhodnocování bodu ekvivalence potenciometrické titrace	188
5.3.1. Metoda tří rovnoběžek – graficky	188
5.3.2. Granova metoda – graficky	188
5.3.2.1. Acidobazické titrace	188
5.3.2.2. Srážecí titrace	189
5.3.2.3. Oxidačně-redukční titrace	189
5.3.3. Metoda první derivace a druhých diferencí – výpočtem	190
6. Literatura	191
7. Periodická soustava prvků	193
8. Dodatek	194