

Obsah

1 ÚVOD	7
1.1 Základní pojmy	7
1.2 Rozdělení analytických metod	7
1.3 Chemické reakce v analytické chemii	8
1.4 Chemické rovnováhy v roztocích	9
1.5 Vyjadřování koncentrace roztoků	11
1.6 Základní části chemické analýzy	15
1.6.1 Odběr a skladování vzorku	15
1.6.2 Příprava vzorku k analýze	17
1.6.2.1 Převedení vzorku do roztoku	17
1.6.2.1.1 Rozklady na mokré cestě	17
1.6.2.1.2 Rozklady na suché cestě	20
1.6.2.1.3 Instrumentální způsoby rozkladu vzorků	22
1.6.2.2 Fázová analýza a speciace	23
1.6.2.3 Odstranění rušících složek vzorku	23
2 KVALITATIVNÍ CHEMICKÁ ANALÝZA	26
2.1 Kvalitativní analýza kationtů	27
2.1.1 Skupinové reakce vybraných kationtů	27
2.1.2 Rozdělení kationtů do analytických tříd	37
2.1.3 Selektivní reakce kationtů	38
2.2 Kvalitativní analýza aniontů	51
2.2.1 Předběžné zkoušky a skupinové reakce aniontů	51
2.2.2 Selektivní reakce aniontů	53
2.3 Identifikace organických látek	59
2.3.1 Elementární analýza organických látek	60
2.3.2 Funkční analýza organických látek	61
2.4 Instrumentální kvalitativní analýza	63
3 PROTOLYTICKÉ REAKCE	65
3.1 Brønsted-Lowryho teorie rozpouštědel	67
3.2 Rovnovážné konstanty protolytických reakcí	68
3.2.1 Pojem pH	69
3.2.2 Disociační konstanty	70
3.3 Výpočty pH roztoků protolytů	72
3.3.1 Roztoky kyselin a zásad	73

3.3.2 Roztoky solí	76
3.3.3 Tlumivé roztoky - pufrý	79
3.4 Analytické aplikace protolytických reakcí	84
3.4.1 Odměrná analýza - volumetrie	84
3.4.2 Indikace bodu ekvivalence	85
3.4.2.1 Acidobazické indikátory	85
3.4.2.2 Volba acidobazických indikátorů	88
3.4.3 Acidobazické titrace	89
3.4.3.1 Titrací křivky acidobazických titrací	90
3.4.3.2 Titrace v nevodném prostředí	99
3.4.3.3 Výpočty v odměrné analýze	100
3.4.4 Příklady acidobazických stanovení	105
3.4.4.1 Alkalimetrie - titrace odměrnými roztoky zásad	105
3.4.4.2 Acidimetrie - titrace odměrnými roztoky kyselin	108
4 KOMPLEXOTVORNÉ REAKCE	113
4.1 Organická analytická činidla	114
4.2 Rovnováha komplexotvorných reakcí	117
4.3 Vliv vedlejších reakcí na komplexotvornou rovnováhu	120
4.4 Komplexotvorné titrace	121
4.4.1 Chelatometrie - titrace odměrným roztokem Chelatonu 3	121
4.4.1.1 Analytické vlastnosti Chelatonu 3	121
4.4.1.2 Titrací křivky chelatometrických titrací	123
4.4.1.3 Metalochromní indikátory	125
4.4.1.4 Typy chelatometrických titrací, příklady stanovení	127
4.4.2 Merkurimetrie - titrace odměrným roztokem Hg^{2+}	129
4.4.3 Argentometrická titrace kyanidů podle Liebige	130
5 SRÁŽECÍ REAKCE	134
5.1 Tvorba a vlastnosti sraženin	134
5.2 Rovnováha srážecích reakcí	137
5.2.1 Výpočet rozpustnosti málo rozpustných elektrolytů	138
5.2.2 Ovlivňování rozpustnosti	140
5.2.2.1 Vliv nadbytku některého z iontů tvořících sraženinu	140
5.2.2.2 Vliv pH na rozpustnost	141
5.2.2.3 Vliv tvorby komplexů na rozpustnost sraženin	144
5.2.2.4 Vedlejší reakce a podmíněný součin rozpustnosti	145
5.3 Frakcionované srážení	146
5.4 Konverze sraženin	147
5.5 Srážecí titrace - argentometrie	149
5.5.1 Titrací křivky srážecích titrací	151
5.5.2 Praktické aplikace argentometrických titrací	153
5.6 Vážková analýza - gravimetrie	156
5.6.1 Stanovení kationtů	158
5.6.2 Stanovení aniontů	163

5.6.3 Gravimetrie v organické analýze	164
5.7 Termická analýza	166
5.7.1 Termogravimetrie (TG).....	166
5.7.2 Diferenční termická analýza (DTA)	167
5.7.3 Derivační termogravimetrie (DTG)	168
6 OXIDAČNĚ-REDUKČNÍ REAKCE	170
6.1 Oxidačně-redukční rovnováha.....	170
6.2 Podmínky průběhu oxidačně-redukčních reakcí.....	172
6.2.1 Určení směru oxidačně-redukční reakce.....	172
6.2.2 Kvantitativnost průběhu oxidačně-redukčních reakcí.....	172
6.2.3 Ovlivnění průběhu oxidačně-redukčních reakcí vedlejšími reakcemi	173
6.2.4 Reakční kinetika oxidačně-redukčních reakcí.....	175
6.3 Analytické aplikace oxidačně-redukčních reakcí	177
6.3.1 Kvalitativní analýza	177
6.3.2 Kvantitativní analýza	178
6.4 Oxidačně-redukční titrace	178
6.4.1 Titrační křivka oxidačně-redukční titrace	178
6.4.2 Vizuální indikace bodu ekvivalence při oxidačně-redukčních titracích	181
6.4.3 Oxidimetrické titrační metody	185
6.4.3.1 Manganometrie - titrace odměrným roztokem KMnO_4	185
6.4.3.2 Bromátometrie - titrace odměrným roztokem KBrO_3	187
6.4.3.3 Cerimetrie - titrace odměrným roztokem $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$	188
6.4.3.4 Dichromátometrie - titrace odměrným roztokem $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	189
6.4.3.5 Jodometrie - titrace odměrným roztokem jodu a thiosíranu	190
6.4.4 Reduktometrické titrační metody	194
6.4.4.1 Titanometrie - titrace odměrným roztokem Ti^{3+}	194
6.4.4.2 Chromometrie - titrace odměrným roztokem Cr^{2+}	195
6.4.4.3 Ferrometrie - titrace odměrným roztokem Fe^{2+}	196
6.4.4.4 Titrace odměrným roztokem NO_2^-	196
6.4.5 Úprava oxidačního stavu stanovované látky před titrací	197
6.5 Potenciometrické sledování průběhu titrace a indikace bodu ekvivalence	198
6.6 Potenciometrické měření pH.....	202
Příloha č. 1: Disociační konstanty pK_A vybraných látek ve vodných roztocích při 25 °C.....	203
Příloha č. 2: Celkové konstanty stability β vybraných komplexů	204
Příloha č. 3: Součiny rozpustnosti pK_s vybraných sloučenin při 25 °C.....	205
Příloha č. 4: Standardní a formální oxidačně-redukční potenciály vybraných poločlánkových reakcí	205
Příloha č. 5: Atomové hmotnosti prvků	206
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	207