

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
Część I. WSTĘP	9
Część II. CZĘŚĆ TEORETYCZNA	11
1. Reakcje w analizie chemicznej	11
2. Równania reakcji	15
2.1. Równania reakcji bez wymiany elektronów	16
2.2. Równania reakcji z wymianą elektronów	17
3. Szybkość reakcji chemicznych, stan równowagi reakcji, prawo działania mas	26
4. Roztwory	31
4.1. Wiadomości ogólne	31
4.2. Stężenia roztworów	35
4.3. Mieszanie roztworów o różnych stężeniach	41
4.4. Dysocjacja elektrolityczna	45
4.4.1. Stopień i stała dysocjacji	46
4.4.2. Wpływ jonów jednoimiennych na dysocjację elektrolitów	50
4.4.3. Solwatacja i hydratacja	50
4.5. Kwasy i zasady – teorie dysocjacji	51
4.5.1. Teoria dysocjacji Arrheniusa	52
4.5.2. Teoria dysocjacji Brönsteda-Lowry’ego	53
4.5.3. Teoria rozpuszczalnikowa	57
4.5.4. Teoria Lewisa	57
4.5.5. Teoria Usanowicza	58
4.6. Autodysocjacja wody, iloczyn jonowy wody, pH	59
4.6.1. Definicja pH	60
4.6.2. Wskaźniki pH	61
4.7. Roztwory buforowe	64
4.8. Hydroliza	68
4.8.1. Przykłady hydrolizy	68
4.8.2. Stopień i stała hydrolizy	71
4.8.3. Hydroliza w chemicznej analizie jakościowej	71
5. Związki amfoteryczne	73
6. Związki koordynacyjne i jony kompleksowe	75
6.1. Wiadomości ogólne	75
6.2. Nazewnictwo związków kompleksowych	79
6.3. Stany równowagi w kompleksach	80
6.4. Zastosowanie kompleksów w analizie chemicznej	83
7. Osady w analizie chemicznej	85
7.1. Koloidy	92
7.2. Otrzymywanie czystego osadu	93

Część III. PRACA W LABORATORIUM CHEMICZNYM	95
1. Uwagi wstępne	95
2. Regulamin pracowni	95
3. Pomoc w nagłych wypadkach	98
4. Sprzęt i naczynia laboratoryjne	99
4.1. Mycie naczyń laboratoryjnych	105
5. Podstawowe czynności wykonywane w laboratorium chemicznym (technika analizy)	106
Część IV. ANALIZA JAKOŚCIOWA	118
1. Wiadomości wstępne	118
1.1. Postać analizowanych próbek	120
1.2. Skala badań	121
1.3. Czułość reakcji jakościowych	122
1.4. Tok analizy jakościowej	122
1.5. Odczynniki do oznaczeń jakościowych	124
2. Analiza jakościowa kationów i anionów	126
2.1. Uwagi praktyczne	126
3. Analiza jakościowa kationów	129
3.1. Grupy analityczne kationów	129
3.2. Rozdzielanie kationów na grupy analityczne	129
3.3. Reakcje charakterystyczne kationów	132
I grupa analityczna kationów	132
Reakcje charakterystyczne jonów srebra(I), Ag^+	132
Reakcje charakterystyczne jonów rtęci(I), Hg_2^{2+}	134
Reakcje charakterystyczne jonów ołowiu(II), Pb^{2+}	136
Zestawienie ważniejszych reakcji chemicznych kationów I grupy	138
Schemat rozdzielania kationów I grupy	138
II grupa analityczna kationów	139
Podgrupa II A	140
Reakcje charakterystyczne jonów rtęci(II), Hg^{2+}	140
Reakcje charakterystyczne jonów miedzi(II), Cu^{2+}	142
Zestawienie ważniejszych reakcji chemicznych kationów podgrupy II A ..	144
Schemat rozdzielania kationów podgrupy II A	145
Podgrupa II B	145
Reakcje charakterystyczne jonów antymonu(III), Sb^{3+}	145
Reakcje charakterystyczne jonów cyny(II), Sn^{2+}	147
Reakcje charakterystyczne jonów cyny(IV), Sn^{4+}	148
Zestawienie ważniejszych reakcji chemicznych kationów podgrupy II B ..	150
Schemat rozdzielania kationów podgrupy II B	150
Schemat rozdzielania kationów grupy II na podgrupy A i B	151
III grupa analityczna kationów	151
Reakcje charakterystyczne jonów glinu(III), Al^{3+}	152
Reakcje charakterystyczne jonów chromu(III), Cr^{3+}	155
Reakcje charakterystyczne jonów żelaza(II), Fe^{2+}	157
Reakcje charakterystyczne jonów żelaza(III), Fe^{3+}	158
Reakcje charakterystyczne jonów kobaltu(II), Co^{2+}	160
Reakcje charakterystyczne jonów niklu(II), Ni^{2+}	162
Reakcje charakterystyczne jonów cynku(II), Zn^{2+}	163
Reakcje charakterystyczne jonów manganu(II), Mn^{2+}	165
Zestawienie ważniejszych reakcji chemicznych kationów III grupy	167
Schemat rozdzielania kationów III grupy	168

IV grupa analityczna kationów	169
Reakcje charakterystyczne jonów wapnia(II), Ca^{2+}	169
Reakcje charakterystyczne jonów baru(II), Ba^{2+}	171
Zestawienie ważniejszych reakcji chemicznych kationów IV grupy	172
Schemat rozdzielania kationów IV grupy	173
V grupa analityczna kationów	173
Reakcje charakterystyczne jonów sodu(I), Na^+	173
Reakcje charakterystyczne jonów potasu(I), K^+	174
Reakcje charakterystyczne jonów amonowych, NH_4^+	174
Reakcje charakterystyczne jonów magnezu(II), Mg^{2+}	175
Zestawienie ważniejszych reakcji chemicznych kationów V grupy	177
Schemat rozdzielania kationów V grupy	177
4. Analiza jakościowa anionów	178
4.1. Podział anionów na grupy analityczne	178
4.2. Reakcje charakterystyczne anionów	179
I grupa analityczna anionów	179
Reakcje charakterystyczne jonów węglanowych, CO_3^{2-}	180
Reakcje charakterystyczne jonów siarczanowych, SO_4^{2-}	180
Reakcje charakterystyczne jonów fosforanowych, PO_4^{3-}	181
II grupa analityczna anionów	182
Reakcje charakterystyczne jonów chlorkowych, Cl^-	182
Reakcje charakterystyczne jonów siarczkowych, S^{2-}	183
III grupa analityczna anionów	184
Reakcje charakterystyczne jonów azotanowych, NO_3^-	184
Reakcje charakterystyczne jonów octanowych, CH_3COO^-	185
5. Identyfikacja soli	185
Część V. ANALIZA ILOŚCIOWA	188
1. Uwagi ogólne	188
2. Analiza wagowa	188
2.1. Przykłady oznaczeń wagowych	192
2.1.1. Oznaczanie wody krystalizacyjnej	192
Wykonanie oznaczenia wody krystalizacyjnej	194
2.1.2. Oznaczanie baru lub jonów siarczanowych	195
Wykonanie oznaczenia Ba w postaci BaSO_4	195
3. Analiza objętościowa (miareczkowa)	197
3.1. Wiadomości wstępne	197
3.2. Uwagi praktyczne	198
3.3. Przykłady oznaczeń alkacymetrycznych	199
3.3.1. Przykłady doboru wskaźników	199
3.3.2. Wykonanie oznaczenia mocnej zasady (NaOH) mocnym kwasem (HCl)	202
3.3.3. Wykonanie oznaczenia słabego kwasu (CH_3COOH) mocną zasadą (NaOH)	203
3.4. Przykłady oznaczeń redoksydymetrycznych	203
3.4.1. Wykonanie oznaczenia zawartości jonów żelaza(II), Fe^{2+} nadmanganianometrycznie	206
3.4.2. Wykonanie oznaczenia zawartości jonów miedzi(II), Cu^{2+} jodometrycznie	207
3.5. Przykład oznaczenia metodą wytrąceniową (precypitometrycznie)	208
3.5.1. Wykonanie oznaczenia zawartości jonów chlorkowych, Cl^- metodą Mohra	209
3.6. Kompleksometria	209
3.7. Przykładowe zadania z analizy objętościowej	211
Literatura pomocnicza	216