

Spis treści

Wstęp	3
Rozdział 1. Podstawowe obliczenia analityczne	9
1.1. Podstawowe obliczenia związane ze sporządzaniem roztworów	9
1.1.1. Stężenie procentowe (c_p)	9
1.1.2. ppm, ppb i ppt	12
1.1.3. Stężenie molowe (C_M)	13
1.1.4. Stężenie molalne (c_m)	14
1.1.5. Ułamek molowy ($x_{,-}$)	15
1.1.6. Stężenie normalne (N)	16
1.2. Przeliczanie stężeń roztworów	17
1.2.1. Przeliczanie stężenia procentowego na stężenie molowe	17
1.2.2. Zmiany stężeń roztworów	18
1.2.3. Funkcje pX	28
1.3. Obliczanie pH roztworów	29
1.4. Roztwory buforowe	35
1.5. Sposoby bilansowania typowych reakcji redoks	40
1.6. Miano titranta - T	45
1.7. Obliczanie wyników analizy na podstawie danych analitycznych	46
1.8. Zaokrąglanie danych liczbowych będących wynikiem postępowania analitycznego	59
Rozdział 2. Charakterystyka podstawowych metod klasycznej analizy ilościowej	61
2.1. Grawimetryczne metody analizy	62
2.2. Strącanie osadów	66
2.2.1. Zjawiska zachodzące podczas strącania osadów	67
2.2.2. Czynniki wpływające na rozpuszczalność osadów	68
2.2.3. Oddzielanie osadów (sączenie, przemywanie)	76
2.2.4. Spalanie sączków i prażenie osadów	78
2.3. Miareczkowe metody analizy	80
2.4. Przegląd metod analizy miareczkowej ze względu na typ reakcji będącej podstawą oznaczenia	88
2.4.1. Alkacymetria	88
2.4.2. Kompleksometria	89
2.4.3. Metody oksydacyjno - redukcyjne	94
2.4.4. Miareczkowe metody strąceniowe (precypitometria)	98
2.4.5. Przykłady oznaczeń precypitometrycznych	99
2.5. Krzywe miareczkowania	103
2.5.1. Miareczkowanie potencjometryczne	104
2.5.2. Konduktometryczna detekcja PK miareczkowania	112
2.5.3. Spektrofotometryczna detekcja PK miareczkowania	114

2.5.4.	Krzywe miareczkowania alkacymetrycznego.....	115
2.5.5.	Krzywe miareczkowania kompleksometrycznego.....	124
2.5.6.	Krzywe miareczkowania redoksymetrycznego.....	126
2.5.7.	Krzywe miareczkowania strąceniowego	130
2.6.	Skok na krzywych miareczkowania.....	132
2.6.1.	Skok na krzywej miareczkowania alkacymetrycznego	132
2.6.2.	Skok krzywej miareczkowania strąceniowego	133
2.6.3.	Skok krzywej miareczkowania kompleksometrycznego	134
2.6.4.	Skok krzywej miareczkowania redoksymetrycznego.....	134
2.7.	Wskaźniki barwne w metodach miareczkowych.....	136
2.7.1.	Wskaźniki alkacymetryczne.....	136
2.7.2.	Wskaźniki kompleksometryczne	140
2.7.3.	Wskaźniki redoks.....	141
2.7.4.	Wskaźniki w metodach strąceniowych.....	144
2.8.	Absorpcyjna spektrometria cząsteczkowa.....	146
2.8.1.	Spektrofotometria w zakresie widzialnym.....	148
2.8.2.	Podstawowe pojęcia i zależności charakteryzujące spektralne metody absorpcyjne	149
2.8.3.	Odchylenia od praw absorpcji.....	151
2.8.4.	Pomiar absorbancji	153
2.8.5.	Monochromatyzacja promieniowania	154
2.8.6.	Metody oznaczeń spektrofotometrycznych	159

Rozdział 3. Sprzęt stosowany w analizie ilościowej..... 167

3.1.	Podstawowy szklany sprzęt miarowy stosowany w analizie ilościowej.....	167
3.2.	Mycie naczyń miarowych	171
3.3.	Urządzenia do suszenia, prażenia i przechowywania osadów....	173
3.4.	Wagi i technika ważenia	175

Rozdział 4. Podstawowe pojęcia dotyczące analityki 177

4.1.	Pobieranie próbek	178
4.2.	Przygotowanie próbek	179
4.3.	Mineralizacja próbek	181
4.4.	Wymiana jonowa	186

Rozdział 5. Wybrane oznaczenia analityczne 191

5.1.	Oznaczanie żelaza grawimetryczne w postaci FeiOs.....	193
5.2.	Oznaczanie stężenia kwasu octowego metodą klasycznego miareczkowania alkacymetrycznego z użyciem wskaźnika barwnego	196
5.3.	Oznaczanie kwasu octowego metodą klasycznego miareczkowania potencjometrycznego	199
5.4.	Alkacymetryczne oznaczanie azotu amonowego metodą formaldehydową w związku organicznym.....	201

5.5.	Oznaczanie zawartości potasu w materiale organicznym z wykorzystaniem wymienniacza jonowego	202
5.6.	Oznaczanie kwasu acetylosalicylowego w preparacie farmaceutycznym	204
5.7.	Oznaczanie twardości wody	206
5.8.	Manganometryczne oznaczanie żelaza	208
5.9.	Manganometryczne oznaczanie manganu	211
5.10.	Oznaczanie manganometryczne H ₂ O ₂	213
5.11.	Jodometryczne oznaczanie HiO _i	214
5.12.	Jodometryczne oznaczanie miedzi	217
5.13.	Jodometryczne oznaczanie witaminy C (kwasu askorbowego) w preparacie farmaceutycznym	219
5.14.	Oznaczanie chlorków metodą Mohra	221
5.15.	Pośrednia tiocyjanometryczna metoda oznaczania jonów chlorkowych (metoda Yolharda)	223
5.16.	Oznaczanie chlorków metodą Fajansa	225
5.17.	Spektrofotometryczne oznaczanie żelaza	226
5.18.	Oznaczanie mieszaniny związków alkacymetrycznie czynnych	228
5.18.1.	Oznaczanie węgla sodowego obok wodorowęglanu metodą Wardera	228
5.18.2.	Oznaczanie węgla sodowego obok wodorowęglanu metodą Winklera	230
5.19.	Oznaczanie sacharozy metodą Schoorla-Luffa	232
5.20.	Spektrofotometryczne oznaczanie fosforanów	235
5.21.	Informacje dla przygotowujących analizy studenckie	239

Rozdział 6.	Podstawy interpretacji wyników pomiarów w analizie ilościowej	240
6.1.	Rodzaje błędów	240
6.1.1.	Błędy grube (omyłki)	240
6.1.2.	Błąd systematyczny	241
6.1.3.	Błąd bezwzględny i względny	244
6.1.4.	Błąd maksymalny	248
6.1.5.	Błąd przypadkowy	252
6.2.	Podstawy analizy statystycznej danych eksperymentalnych	253
6.2.1.	Estymatory punktowe	253
6.2.2.	Estymacja przedziałowa	254
6.3.	Testowanie hipotez statystycznych	262
6.3.1.	Test t-Studenta	262
6.3.2.	Porównanie wyników otrzymanych dwoma różnymi metodami analitycznymi (z wykorzystaniem testu t-Studenta)	262
6.3.3.	Porównanie dwóch średnich x_1 i X_2 uzyskanych przez analizę jednej próbki dwiema różnymi metodami	264
6.3.4.	Porównanie precyzji pomiarów (analiza wariancji)	265
6.4.	Kryteria odrzucania wyników wątpliwych	268
6.4.1.	Test Dixona	268
6.4.2.	Test Grubbsa	269

6.4.3.	Metoda średniego odchylenia	270
6.4.4.	Metoda odchylenia standardowego	270
6.5.	Korelacja zmiennych	278
6.5.1.	Korelacja liniowa dwóch zmiennych	279
6.5.2.	Istotność korelacji liniowej	280
Tabele pomocnicze.....		284
Literatura.....		291
Skorowidz.....		293