

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
Zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym	11
1. Ćwiczenia z analizy ilościowej.....	14
1.1. Wybrane zagadnienia z analizy ilościowej	14
1.1.1. Metody analityczne	14
1.1.2. Wyposażenie laboratorium chemicznego	15
1.1.2.1. Wyposażenie podstawowe.....	15
1.1.2.2. Sprzęt laboratoryjny.....	15
1.1.2.3. Aparatura podstawowa	17
1.1.2.4. Odczynniki.....	18
1.1.3. Roztwory i sposoby wyrażania ich stężeń.....	19
1.1.3.1. Wiadomości ogólne	19
1.1.3.2. Przykładowe sposoby przeliczania stężeń.....	21
1.1.3.3. Przygotowanie roztworów mianowanych, substancje wzorcowe.....	29
Zadania sprawdzające	30
1.2. Analiza wagowa.....	31
1.2.1. Wiadomości ogólne.....	31
1.2.2. Rozpuszczalność substancji	33
1.2.3. Czynności i operacje w analizie strąceniowej.....	36
1.2.3.1. Wytrącanie osadów.....	36
1.2.3.2. Dojrzewanie, przemywanie i oddzielanie wytrąconych osadów.....	36
1.2.3.3. Przenoszenie osadu na sączek.....	38
1.2.3.4. Suszenie i prażenie osadu	39
1.2.3.5. Wążenie tygli i osadu	40
1.2.3.6. Obliczenia i ocena wyników analizy	41
1.2.4. Wybrane przykłady oznaczeń wagowych.....	42
1.2.4.1. Oznaczania procentowej zawartości suchej masy	42
1.2.4.2. Oznaczanie wilgotności gleby.....	43
1.2.4.3. Oznaczanie zawartości wody krystalizacyjnej i ustalanie wzoru sumarycznego soli uwodnionej	44
1.2.4.4. Oznaczanie żelaza w postaci osadu Fe_2O_3	46
1.2.4.5. Oznaczanie siarczanów (VI) w postaci osadu BaSO_4	47
Zadania sprawdzające	49

1.3. Analiza objętościowa (miareczkowa)	50
1.3.1. Przedmiot i metody analizy objętościowej	50
1.3.2. Alkacymetria	52
1.3.2.1. Wiadomości ogólne	52
1.3.2.2. Krzywe miareczkowania i dobór wskaźnika	53
1.3.2.3. Oznaczenie acydymetryczne	57
1.3.2.3.1. Wprowadzenie	57
1.3.2.3.2. Przygotowanie roztworu HCl o stężeniu około $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	58
1.3.2.3.3. Nastawianie miana roztworu HCl za pomocą roztworu Na_2CO_3 o stężeniu około $0,0500 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	59
1.3.2.3.4. Oznaczenie zawartości wodorotlenku sodu w roztworze	62
1.3.2.4. Oznaczenie alkalimetryczne	63
1.3.2.4.1. Wprowadzenie	63
1.3.2.4.2. Przygotowanie roztworu NaOH o stężeniu około $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	63
1.3.2.4.3. Mianowanie roztworu NaOH roztworem HCl o znanym stężeniu	65
1.3.2.4.4. Oznaczenie zawartości kwasu solnego w roztworze	66
Zadania sprawdzające	68
1.3.3. Redoksymetria	69
1.3.3.1. Wiadomości ogólne	69
1.3.3.2. Manganometria	71
1.3.3.2.1. Wprowadzenie	71
1.3.3.2.2. Przygotowanie roztworu KMnO_4 o stężeniu około $0,02 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	72
1.3.3.2.3. Oznaczanie miana roztworu KMnO_4 na kwas szczawiowy lub szczawian sodu	72
1.3.3.2.4. Oznaczanie zawartości żelaza w roztworze soli żelaza (II)	74
1.3.3.3. Jodometria	76
1.3.3.3.1. Wprowadzenie	76
1.3.3.3.2. Przygotowanie roztworu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ o stężeniu około $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	77
1.3.3.3.3. Nastawianie miana $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ na manganian (VII) potasu	77
1.3.3.3.4. Oznaczanie miedzi w roztworze soli miedzi (II)	79
1.3.3.3.5. Oznaczanie dichromianów (VI)	81
Zadania sprawdzające	83
1.3.4. Kompleksometria	84
1.3.4.1. Wiadomości ogólne	84

1.3.4.2. Wybrane przykłady oznaczeń kompleksometrycznych	85
1.3.4.2.1. Oznaczanie całkowitej twardości wody	85
1.3.4.2.2. Oznaczanie zawartości wapnia	87
1.3.4.2.3. Oznaczanie zawartości magnezu	87
Zadania sprawdzające	88
1.4. Fotokolorymetria	89
1.4.1. Wiadomości ogólne	89
1.4.2. Kolorymetryczne oznaczanie Fe^{3+}	91
1.5. Pomiar pH metodą potencjometryczną	94
1.5.1. Wiadomości ogólne	94
1.5.2. Wykonanie oznaczenia pehametrem N-5123	95
1.5.3. Wykonanie oznaczenia pehametrem CP-315	98
1.6. Oznaczanie azotu metodą destylacyjną	99
1.7. Metoda chromatografii cienkowarstwowej	100
1.7.1. Wiadomości ogólne	100
1.7.2. Oznaczanie pigmentów naturalnych (barwników)	102
1.7.2.1. Ekstrakcja barwników	102
1.7.2.2. Oczyszczanie ekstraktu	102
1.7.2.3. Oznaczenie pigmentów obecnych w ekstrakcie	103
1.7.3. Oznaczanie zawartości pestycydów	104
1.7.3.1. Ekstrakcja pestycydów	104
1.7.3.2. Oznaczenie zawartości pestycydów w ekstrakcie	105
2. Ćwiczenia z chemii organicznej	107
2.1. Wstęp	107
2.2. Metody rozdzielu układów niejednorodnych	107
2.3. Metody rozdzielu układów jednorodnych	108
2.3.1. Wiadomości ogólne	108
2.3.2. Krystalizacja i adsorpcja	108
2.3.3. Destylacje	109
2.3.3.1. Wiadomości ogólne	109
2.3.3.2. Destylacja zwykła	110
2.3.3.3. Ogrzewanie (destylacja) pod chłodnicą zwrotną	111
2.3.3.4. Destylacja pod zmniejszonym ciśnieniem	111
2.3.3.5. Destylacja z parą wodną	113

2.3.4. Ekstrakcja	115
2.4. Analiza jakościowa związków organicznych	117
2.4.1. Wiadomości ogólne	117
2.4.2. Analiza jakościowa pierwiastków	117
2.4.3. Grupowe reakcje charakterystyczne	119
2.4.3.1. Wiązanie wielokrotne	119
2.4.3.2. Benzen i jego homologi	121
2.4.3.3. Związki zawierające grupę funkcyjną –OH (hydroksylową)	123
2.4.3.4. Związki z grupą funkcyjną $\text{C}=\text{O}$ (karbonylową)	128
2.4.3.5. Kwasy karboksylowe i estry	132
2.4.3.6. Tłuszcze	135
2.4.3.7. Węglowodany	138
2.4.3.8. Aminokwasy i białka	141
2.5. Otrzymywanie i preparatyka związków organicznych	143
2.5.1. Otrzymywanie fenolu z kwasu salicylowego	143
2.5.2. Otrzymywanie paraldehydu	144
2.5.3. Otrzymywanie acetamidu	144
2.5.4. Otrzymywanie jodoformu	145
2.5.5. Otrzymywanie 2-metylo-2-chloropropanu (chlorku III-rzędowego butylu)	146
2.5.6. Otrzymywanie octanu etylu	147
2.5.7. Otrzymywanie aspiryny (kwasu acetylosalicylowego)	148
Literatura uzupełniająca	150