

SPIS TREŚCI

I. Laboratorium chemiczne	7
1. Regulamin obowiązujący w laboratorium	7
2. Wyposażenie apteczki laboratoryjnej	10
3. Ogólne wyposażenie laboratorium	11
4. Stanowisko pracy ucznia w laboratorium	12
Ćwiczenie 1. Odbiór przydzielonego miejsca pracy i inwentarza	14
5. Instalacja wodno-ściekowa	14
Ćwiczenie 2. Naprawa kranu czerpalnego do wody	16
Ćwiczenie 3. Czyszczenie zlewów	16
6. Instalacja gazowa	17
Ćwiczenie 4. Zapalanie palnika Bunsena; regulacja płomienia	20
Ćwiczenie 5. Zapalanie palników Teclu i Meckera; regulacja płomienia	21
Ćwiczenie 6. Stapianie łatwo topliwych soli	21
7. Instalacja elektryczna	21
Ćwiczenie 7. Naprawa sznura do grzejnika elektrycznego	22
8. Wyciągi	23
Ćwiczenie 8. Badanie sprawności działania wyciągu	24
Ćwiczenie 9. Gaszenie pożaru pod wyciągiem i w laboratorium	24
Ćwiczenie 10. Gaszenie pożaru gaśnicą	24
Ćwiczenie 11. Zakończenie ćwiczeń i sprawdzenie stanu czystości w laboratorium	25
II. Sprzęt laboratoryjny	26
1. Sprzęt metalowy	26
Ćwiczenie 12. Zapoznanie się z typowym sprzętem metalowym	29
Ćwiczenie 13. Konserwacja sprzętu metalowego	30
Ćwiczenie 14. Oczyszczanie palników gazowych	31
2. Sprzęt drewniany	31
Ćwiczenie 15. Zapoznanie się z typowym sprzętem drewnianym	33
Ćwiczenie 16. Konserwacja sprzętu drewnianego	33
Ćwiczenie 17. Impregnacja stołów laboratoryjnych	34
3. Sprzęt szklany	34
4. Sprzęt kwarcowy	46
5. Sprzęt porcelanowy	46
Ćwiczenie 18. Zapoznanie się z typowym sprzętem szklanym, kwarcowym i porcelanowym	48
Ćwiczenie 19. Rozróżnianie gatunków szkła	49

6. Mycie naczyń szklanych, porcelanowych i kwarcowych	50
Ćwiczenie 20. Przygotowanie mieszaniny chromowej	53
Ćwiczenie 21. Mycie zlewki lub kolby	53
Ćwiczenie 22. Mycie kolb miarowych	55
Ćwiczenie 23. Mycie pipety i biurety	56
7. Suszenie naczyń szklanych	57
Ćwiczenie 24. Suszenie naczyń szklanych	58
8. Korki	59
Ćwiczenie 25. Zmiękczenie korków	61
Ćwiczenie 26. Ostrzenie korkoborów	61
Ćwiczenie 27. Wiercenie otworów w korkach zwykłych	61
Ćwiczenie 28. Osadzanie rurek szklanych w korkach zwykłych	62
9. Sprzęt gumowy i z tworzyw sztucznych	62
Ćwiczenie 29. Nakładanie węża gumowego (z tworzywa sztucznego) na rurkę szklaną	64
Ćwiczenie 30. Nakładanie węża gumowego (z tworzywa sztucznego) na nasadkę kranu	64
Ćwiczenie 31. Łączenie dwóch węży gumowych (z tworzywa sztucznego) rurką szklaną	65
Ćwiczenie 32. Wiercenie otworów w korkach gumowych (z tworzywa sztucznego)	65
Ćwiczenie 33. Osadzanie rurek szklanych w korkach gumowych (z tworzywa sztucznego)	66
Ćwiczenie 34. Montaż zestawów szklanych	66
III. Wagi i ważenie	68
1. Uwagi ogólne	68
2. Wagi techniczne	68
3. Ważenie na wadze technicznej	71
Ćwiczenie 35. Ważenie naczyń	72
Ćwiczenie 36. Ważenie substancji stałych	73
Ćwiczenie 37. Ważenie cieczy	74
4. Wagi analityczne	75
5. Ważenie na wadze analitycznej	77
Ćwiczenie 38. Ważenie na wadze analitycznej	77
Ćwiczenie 39. Prażenie tygla do stałej masy	78
Ćwiczenie 40. Odważanie 1 g substancji z dokładnością do 0,0001 g	79
Ćwiczenie 41. Odważanie 1,0000 g substancji z dokładnością 0,0001 g	79
IV. Substancje	80
1. Woda destylowana	80
Ćwiczenie 42. Sprawdzanie czystości wody destylowanej	81
Ćwiczenie 43. Usuwanie dwutlenku węgla i tlenu z wody destylowanej	82
2. Otrzymywanie wody destylowanej	82
Ćwiczenie 44. Otrzymywanie wody destylowanej w zestawie szklanym	84
Ćwiczenie 45. Obsługa destylarki wodnej	85
3. Woda redestylowana	86
4. Woda demineralizowana	87
Ćwiczenie 46. Badanie twardości wody mydłem Clarka	87
Ćwiczenie 47. Usuwanie twardości wody jonitem sodowym	88
5. Czystość i nomenklatura odczynników chemicznych	89
6. Przechowywanie substancji	90

Ćwiczenie 48. Zapoznanie się z odczynnikami w typowych opakowaniach	95
7. Substancje stałe	96
Ćwiczenie 49. Rozdrabnianie materiałów stałych w młynku kulowym i w m	102
Ćwiczenie 50. Przesiewanie rozdrobnionego materiału	103
Ćwiczenie 51. Pobieranie, odważanie i przechowywanie substancji stałych	104
Ćwiczenie 52. Pobieranie średniej próbki laboratoryjnej materiału z beczki	105
8. Substancje ciekłe	106
Ćwiczenie 53. Pobieranie, odważanie lub odmierzanie substancji ciekłych	112
Ćwiczenie 54. Pobieranie średniej próbki cieczy z kanistrów	114
Ćwiczenie 55. Pobieranie średniej próbki laboratoryjnej z ciała mazistego	114
Ćwiczenie 56. Sprawdzanie pojemności pipety i kolby miarowej	115
9. Substancje gazowe	116
Ćwiczenie 57. Pobieranie gazów	133
Ćwiczenie 58. Oczyszczanie gazów	135
10. Posługiwanie się odczynnikami	136
V. Laboratoryjne metody ogrzewania, suszenia, prażenia, chłodzenia	138
1. Uwagi wstępne	138
2. Ogrzewanie bezpośrednio płomieniem palnika	138
Ćwiczenie 59. Ogrzewanie bezpośrednio płomieniem palnika	139
3. Ogrzewanie na płytce izolacyjnej	140
Ćwiczenie 60. Ogrzewanie na płytce izolacyjnej	141
4. Ogrzewanie w łaźniach	143
Ćwiczenie 61. Ogrzewanie w łaźniach powietrznych	144
Ćwiczenie 62. Ogrzewanie w łaźniach wodnych	147
Ćwiczenie 63. Ogrzewanie w łaźni olejowej	149
Ćwiczenie 64. Ogrzewanie w łaźni piaskowej	149
5. Suszarki i suszenie	150
Ćwiczenie 65. Suszenie substancji w eksykatorze	152
Ćwiczenie 66. Posługiwanie się suszarką gazową	153
Ćwiczenie 67. Posługiwanie się suszarką elektryczną	153
Ćwiczenie 68. Suszenie płótna nasyczonego szkłem wodnym	154
6. Prażenie	154
Ćwiczenie 69. Prażenie w piecu elektrycznym	156
7. Chłodzenie	156
Ćwiczenie 70. Otrzymywanie lodu	159
Ćwiczenie 71. Chłodzenie w mieszaninie oziębiającej	159
8. Termometry	160
Ćwiczenie 72. Pomiar temperatury	162
Ćwiczenie 73. Sprawdzanie i wzorcowanie termometrów	162
VI. Rozpuszczanie	164
1. Roztwory i ich sporządzanie	164
2. Obliczenia z zakresu sporządzania roztworów	166
Ćwiczenie 74. Sporządzanie roztworów o żądanym stężeniu kwasu siarkowe-	175
Ćwiczenie 75. Przygotowanie roztworów o żądanym stężeniu ze stałego wodorot-	176
Ćwiczenie 76. Przygotowanie roztworów soli o żądanym stężeniu procento-	176
Ćwiczenie 77. Przygotowanie roztworów substancji o żądanym stężeniu mo-	177

Ćwiczenie 78. Przygotowanie roztworu bromu o stężeniu $0,010 \text{ mol/dm}^3$	178
Ćwiczenie 79. Przygotowanie przesyconego roztworu tiosiarczanu sodu	179
Zadania do rozwiązania	179
VII. Sączenie	181
1. Wiadomości wstępne	181
2. Dekantacja	181
3. Sączenie	182
Ćwiczenie 80. Wykonanie zwykłego sączka i umieszczenie go w lejku	186
Ćwiczenie 81. Wykonanie sączka karbowanego	189
Ćwiczenie 82. Oczyszczanie soli kamiennej	192
4. Wirowanie	193
Ćwiczenie 83. Oddzielanie i przemywanie osadu przez wirowanie	194
VIII. Krystalizacja	195
1. Uwagi ogólne	195
2. Krystalizacja przez odparowanie	195
Ćwiczenie 84. Otrzymywanie bezwodnego octanu sodu	196
3. Krystalizacja przez zateżnianie	197
Ćwiczenie 85. Oczyszczanie siarczanu(VI) miedzi(II)	197
Ćwiczenie 86. Otrzymywanie dużych kryształów siarczanu(VI) miedzi(II)	198
4. Krystalizacja przez oziębienie nasyconego na gorąco roztworu	199
Ćwiczenie 87. Oczyszczanie bromianu(V) potasu "cz" do produktu "cz. d. a."	200
Ćwiczenie 88. Krystalizacja siarczanu(VI) potasu	200
Ćwiczenie 89. Otrzymywanie alunu glinowo-potasowego $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$	201
Ćwiczenie 90. Otrzymywanie soli Mohra $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	201
5. Krystalizacja w obecności substancji zmniejszających rozpuszczalność substancji krystalizowanej	202
Ćwiczenie 91. Krystalizacja chlorku amonu w obecności amoniaku	202
Ćwiczenie 92. Krystalizacja chlorku sodu w obecności kwasu solnego	203
6. Obliczenia związane z krystalizacją	203
Zadania do rozwiązania	206
IX. Strącanie osadów	207
1. Strącanie osadów	207
2. Obliczenia związane ze strącaniem i przemywaniem osadów	210
Ćwiczenie 93. Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) i oddzielanie go za pomocą dekantacji	213
Ćwiczenie 94. Otrzymywanie siarczanu(VI) baru	214
Ćwiczenie 95. Badanie wpływu temperatury i czasu stygnięcia na wielkość kryształków PbCl_2	215
Zadania do rozwiązania	216
X. Destylacja	217
1. Destylacja prosta cieczy niepalnych i palnych	217
2. Obliczenia związane z destylacją	220
Ćwiczenie 96. Oczyszczanie technicznego czterochlorku węgla przez destylację	223
Ćwiczenie 97. Rozdzielanie mieszaniny toluenu i ksyleny przez destylację	224
Ćwiczenie 98. Destylacja rozcieńczonego technicznego kwasu octowego	225
Zadania do rozwiązania	225
Odpowiedzi do zadań	226
Tablice	227