

## Spis treści

Wstęp .....	7
Literatura.....	7
Regulamin dla studentów odbywających ćwiczenia w Katedrze Chemii Środowiska .....	8
Sprawy porządkowe .....	8
Przepisy BHP dotyczące wykonywanych ćwiczeń .....	9
Sprzęt laboratoryjny .....	10
<b>CHEMIA NIEORGANICZNA .....</b>	<b>15</b>
<b>Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej .....</b>	<b>15</b>
1. Wykrywanie kwasów i wodorotlenków .....	15
2. Reakcja zobojętniania .....	17
3. Hydroliza soli.....	19
4. Działanie kwasów na metale .....	21
5. Działanie soli w roztworach wodnych na metale .....	23
6. Działanie kwasów na sole .....	23
7. Działanie wodorotlenków na sole .....	25
8. Akwakompleksy (hydraty).....	27
9. Właściwości amfoteryczne wybranych wodorotlenków (amfolitów).....	29
Pytania i zadania do tematu: Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej .....	31
<b>Analiza jakościowa .....</b>	<b>32</b>
10. Wykrywanie anionów .....	32
11. Analiza anionów .....	36
12. Wykrywanie kationów .....	38
13. Analiza kationów .....	42
14. Analiza soli .....	44
Pytania i zadania do tematu: Analiza jakościowa .....	46
<b>Ćwiczenia rachunkowe .....</b>	<b>47</b>
<b>Analiza ilościowa – objętościowa .....</b>	<b>52</b>
<b>Alkacymetria .....</b>	<b>52</b>
15. Przygotowanie około $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztworu kwasu chlorowodorowego.....	52
16. Oznaczenie stężenia molowego roztworu kwasu chlorowodorowego .....	52
17. Przygotowanie około $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztworu wodorotlenku sodu .....	53
18. Oznaczenie stężenia molowego roztworu wodorotlenku sodu.....	53
19. Ilościowe oznaczanie wodorotlenku w roztworze.....	54
20. Ilościowe oznaczanie kwasu w roztworze.....	54

<b>Redoksymetria</b> .....	56
<b>Manganometria</b> .....	56
21. Przygotowanie około $0,02 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztworu manganianu(VII) potasu.....	56
22. Oznaczanie stężenia molowego roztworu manganianu(VII) potasu .....	56
23. Ilościowe oznaczenie żelaza ( $\text{Fe}^{2+}$ ) w roztworze .....	57
24. Ilościowe oznaczenie nadtlenu wodoru ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) w roztworze .....	57
<b>Jodometria</b> .....	60
25. Przygotowanie około $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztworu tiosiarczanu sodu .....	60
26. Oznaczanie stężenia molowego roztworu tiosiarczanu sodu.....	60
27. Ilościowe oznaczanie dichromianu(VI) potasu ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) w roztworze .....	60
<b>Kompleksonometria</b> .....	63
28. Ilościowe oznaczanie wapnia ( $\text{Ca}^{2+}$ ) w roztworze.....	63
<b>Precypitometria – analiza strąceniowa</b> .....	65
29. Oznaczanie chlorków ( $\text{Cl}^-$ ) w roztworze metodą Fajansa .....	65
30. Oznaczanie chlorków ( $\text{Cl}^-$ ) w roztworze metodą Mohra .....	66
Pytania i zadania do tematu: Analiza ilościowa – objętościowa .....	67
<b>CHEMIA ORGANICZNA</b> .....	70
<b>Zasady nazewnictwa związków organicznych</b> .....	70
<b>Węglowodory</b> .....	75
31. Wykrywanie węgla, azotu i siarki w związkach organicznych.....	75
32. Wykrywanie węgla i wodoru .....	75
33. Wykrywanie etenu .....	76
34. Otrzymywanie acetyleny .....	76
35. Wykrywanie związków nienasyconych.....	76
Pytania i zadania do tematu: Węglowodory .....	77
<b>Alkohole</b> .....	79
36. Wykrywanie alkoholu etylowego (etanolu) .....	79
37. Utlenianie alkoholu metylowego (metanolu) .....	79
38. Utlenianie alkoholi o różnej rzędowości.....	80
39. Badanie rozpuszczalności i odczynu alkoholi w wodzie.....	80
40. Reakcja wykrywania grupy hydroksylowej połączonej z węglem drugorzędowym .....	81
Pytania i zagadnienia do tematu: Alkohole.....	81
<b>Aldehydy i ketony</b> .....	83
41. Redukujące właściwości aldehydów .....	83
42. Badanie właściwości acetonu .....	84
43. Wykrywanie grupy ketonowej – reakcja Gunninga .....	85
44. Otrzymywanie żywicy mocznikowej.....	85
Pytania i zagadnienia do tematu: Aldehydy i ketony.....	86

<b>Kwasy karboksylowe i estry .....</b>	<b>88</b>
45. Badanie palności kwasu octowego.....	88
46. Działanie kwasów karboksylowych na tlenki metali – tworzenie soli.....	88
47. Reakcje kwasów z wodorowęglanem sodu .....	88
48. Estryfikacja etanolu kwasem octowym .....	89
49. Hydroliza estru .....	89
Pytania i zadania do tematu: Kwasy karboksylowe i estry .....	90
<b>Tłuszcze i mydła .....</b>	<b>92</b>
50. Zmydlanie tłuszczów .....	92
51. Właściwości mydeł .....	92
52. Wytrącanie mydła wapniowego .....	93
53. Otrzymywanie wolnych kwasów tłuszczowych .....	94
Pytania i zadania do tematu: Tłuszcze i mydła .....	94
<b>Aminokwasy i białka .....</b>	<b>96</b>
54. Wykrywanie białek .....	96
55. Właściwości amfoteryczne białek .....	96
56. Koagulacja białek .....	97
57. Denaturacja białek .....	97
Pytania i zadania do tematu: Aminokwasy i białka .....	97
<b>Węglowodany .....</b>	<b>99</b>
58. Właściwości redukujące glukozy .....	99
59. Badanie reakcji cukrów prostych z wodą bromową.....	100
60. Badanie właściwości sacharozy .....	101
61. Badanie właściwości redukujących laktozy .....	102
62. Hydroliza skrobi .....	102
63. Reakcja skrobi z jodem.....	103
64. Względna skala słodkości .....	103
65. Identyfikacja skrobi w produktach spożywczych.....	104
66. Badanie rozpuszczalności celulozy.....	104
Pytania i zadania do tematu: Węglowodany .....	105
<b>Związki aromatyczne .....</b>	<b>107</b>
67. Nitrowanie benzenu .....	107
68. Otrzymywanie aniliny .....	107
69. Badanie właściwości aniliny .....	108
70. Otrzymywanie czerni anilinowej.....	108
71. Badanie właściwości fenolu.....	109
72. Wykrywanie fenoli.....	110
73. Polikondensacja fenolu i formaliny.....	110
Pytania i zadania do tematu: Związki aromatyczne .....	111

<b>Analizy z zakresu chemii organicznej.....</b>	<b>112</b>
74. Oznaczanie zawartości związków redukujących metodą Knighta i Allena.....	112
75. Oznaczanie zawartości witaminy C w produktach spożywczych metodą Tillmansa .....	113
76. Ilościowe oznaczanie wapnia ( $\text{Ca}^{2+}$ ) w mleku.....	114
<b>Analizy jakościowa wybranych związków organicznych .....</b>	<b>116</b>
<b>Metody wyodrębniania i oczyszczania substancji .....</b>	<b>117</b>
<b>Notatki.....</b>	<b>121</b>