

# SPIS TREŚCI

Przedmowa .....	9
Zasady bezpieczeństwa w laboratorium chemicznym .....	11
<b>1. CHEMIA OGÓLNA .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Podstawowe pojęcia .....</b>	<b>14</b>
1.1.1. Materia, substancja prosta i złożona .....	14
1.1.2. Pierwiastek, atom, cząsteczka .....	14
1.1.3. Symbol pierwiastka, wzór chemiczny substancji .....	15
1.1.4. Liczba atomowa, liczba masowa .....	15
1.1.5. Izotopy, izobary, izotony .....	16
1.1.6. Atomowa jednostka masy .....	16
1.1.7. Masa atomowa, masa cząsteczkowa .....	16
1.1.8. Mol, masa molowa, liczba Avogadra .....	17
1.1.9. Bezwzględna masa atomu lub cząsteczki .....	17
1.1.10. Prawo Avogadra. Objętość molowa gazu .....	18
<b>1.2. Tlenki i ich podział .....</b>	<b>19</b>
1.2.1. Podział pierwiastków chemicznych .....	19
1.2.2. Podział związków nieorganicznych .....	20
1.2.3. Tlenki – nazewnictwo .....	20
1.2.4. Podział tlenków ze względu na charakter chemiczny .....	21
1.2.5. Podział tlenków ze względu na rozpuszczalność w wodzie .....	24
<b>1.3. Kwasy i zasady .....</b>	<b>25</b>
1.3.1. Przewodniki prądu. Elektrolity i nieelektrolity .....	25
1.3.2. Dysocjacja elektrolityczna. Kwasy i zasady według Arrheniusa .....	26
1.3.3. Stopień dysocjacji. Stała dysocjacji. Moc elektrolitów .....	27
1.3.4. Reakcje dysocjacji kwasów, zasad i wodorotlenków amfoterycznych ..	32
1.3.5. Wskaźniki kwasowo-zasadowe i ich działanie .....	35
1.3.6. Aktywność. Współczynnik aktywności jonów. Moc jonowa roztworu ..	36
1.3.7. Iloczyn jonowy wody. Wykładnik stężenia jonów wodorowych. pH ...	38
1.3.8. Przykłady obliczeń kwasowości (pH) roztworu .....	40
1.3.9. Protonowa teoria kwasów i zasad Brönsteda-Lowry'ego .....	46
1.3.10. Roztwory buforowe .....	48
1.3.11. Przykład obliczania pH roztworu mieszaniny buforowej .....	52

## REDAKCYJNE KOMITET

<b>1.4. Sole</b>	
1.4.1. Nazewnictwo soli .....	53
1.4.2. Reakcja zobojętniania .....	55
1.4.3. Hydroliza soli - działanie wody na sole .....	58
1.4.4. Działanie kwasów, zasad i soli na sole .....	61
1.4.5. Metody otrzymywania soli .....	64
<b>1.5. Reakcje utleniania i redukcji</b> .....	66
1.5.1. Wprowadzenie .....	66
1.5.2. Stopień utlenienia, utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor .....	66
1.5.3. Szereg elektrochemiczny metali. Potencjały redoks .....	67
1.5.4. $\text{KMnO}_4$ jako utleniacz związków nieorganicznych .....	74
1.5.5. $\text{KMnO}_4$ jako utleniacz związków organicznych .....	77
1.5.6. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ jako utleniacz .....	78
1.5.7. Reakcje dysproporcjonowania, dysmutacji .....	79
<b>1.6. Ćwiczenia z chemii ogólnej</b> .....	80
1.6.1. Wykrywanie kwasów i zasad .....	80
1.6.2. Badanie odczynu roztworów wodnych soli. Hydroliza soli .....	81
1.6.3. Działanie kwasów na sole .....	82
1.6.4. Działanie zasad na sole .....	83
1.6.5. Działanie metali na kwasy i sole .....	84
<b>2. ANALIZA JAKOŚCIOWA</b> .....	86
<b>2.1. Wstęp</b> .....	86
<b>2.2. Reakcje analityczne kationów</b> .....	87
2.2.1. Wprowadzenie .....	87
2.2.2. Kationy I grupy analitycznej .....	90
2.2.2.1. Kation srebra $\text{Ag}^+$ .....	90
2.2.2.2. Kation ołowiu (II) $\text{Pb}^{2+}$ .....	92
2.2.2.3. Kation rtęci (I) $\text{Hg}_2^{2+}$ .....	94
2.2.3. Kationy II grupy analitycznej .....	97
2.2.3.1. Kation miedzi (II) $\text{Cu}^{2+}$ .....	97
2.2.3.2. Kation arsenu (III) $\text{As}^{3+}$ .....	98
2.2.3.3. Kation cyny (II) $\text{Sn}^{2+}$ .....	100
2.2.3.4. Kation rtęci (II) $\text{Hg}^{2+}$ .....	101
2.2.4. Kationy III grupy analitycznej .....	104
2.2.4.1. Kation kobaltu (II) $\text{Co}^{2+}$ .....	104
2.2.4.2. Kation niklu (II) $\text{Ni}^{2+}$ .....	105
2.2.4.3. Kation żelaza (II) $\text{Fe}^{2+}$ .....	107
2.2.4.4. Kation żelaza (III) $\text{Fe}^{3+}$ .....	108
2.2.4.5. Kation manganu (II) $\text{Mn}^{2+}$ .....	110

2.2.4.6. Kation chromu (III) $\text{Cr}^{3+}$ .....	112
2.2.4.7. Kation glinu $\text{Al}^{3+}$ .....	114
2.2.4.8. Kation cynku $\text{Zn}^{2+}$ .....	115
2.2.5. Kationy IV grupy analitycznej .....	118
2.2.5.1. Uwagi ogólne .....	118
2.2.5.2. Kation wapnia $\text{Ca}^{2+}$ .....	119
2.2.5.3. Kation baru $\text{Ba}^{2+}$ .....	120
2.2.5.4. Kation strontu $\text{Sr}^{2+}$ .....	121
2.2.6. Kationy V grupy analitycznej .....	123
2.2.6.1. Uwagi ogólne .....	123
2.2.6.2. Kation magnezu $\text{Mg}^{2+}$ .....	124
2.2.6.3. Kation potasu $\text{K}^{+}$ .....	125
2.2.6.4. Kation amonu $\text{NH}_4^{+}$ .....	125
2.2.6.5. Kation sodu $\text{Na}^{+}$ .....	126
2.2.7. Analiza mieszaniny kationów I-V grupy analitycznej .....	127
2.3. Reakcje analityczne anionów .....	137
2.3.1. Wprowadzenie .....	137
2.3.2. Anion węglań $\text{CO}_3^{2-}$ .....	139
2.3.3. Anion ortofosforanu (V) $\text{PO}_4^{3-}$ .....	139
2.3.4. Anion chlorku $\text{Cl}^{-}$ .....	141
2.3.5. Anion azotan (III) $\text{NO}_2^{-}$ .....	142
2.3.6. Anion siarczku $\text{S}^{2-}$ .....	143
2.3.7. Anion siarczanu (VI) $\text{SO}_4^{2-}$ .....	144
2.3.8. Anion octanu $\text{CH}_3\text{COO}^{-}$ .....	145
2.3.9. Anion azotan (V) $\text{NO}_3^{-}$ .....	145
2.4. Analiza soli .....	146
2.5. Reakcje utleniania i redukcji .....	148
2.6. Szybkość reakcji chemicznych .....	150
2.7. Roztwory buforowe i ich właściwości .....	153
Literatura uzupełniająca .....	156