

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
Zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym	11
1. CHEMIA OGÓLNA	14
1.1. Pojęcia podstawowe	14
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
1.2. Tlenki i ich podział	19
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	20
1.2.5. Podział tlenków ze względu na ich rozpuszczalność w wodzie	23
1.3. Kwasy i zasady	24
1.3.1. Przewodniki prądu. Elektrolity i nieelektrolity	24
1.3.2. Dysocjacja elektrolityczna. Jonowa teoria kwasów i zasad Arrheniusa (1887 r.)	25
1.3.3. Moc elektrolitów. Stopień dysocjacji. Stała dysocjacji	26

1.3.4.	Reakcje dysocjacji kwasów, zasad i wodorotlenków amfoterycznych	28
1.3.5.	Wskaźniki kwasowo-zasadowe i ich działanie	33
1.3.6.	Aktywność jonów. Współczynnik aktywności jonów. Moc jonowa roztworu	34
1.3.7.	Iloczyn jonowy wody. Wykładnik stężenia jonów wodorowych. pH	36
1.3.8.	Przykłady obliczeń kwasowości (pH) roztworu	38
1.3.9.	Protonowa teoria kwasów i zasad Brönsteda-Lowry'ego (1923 r.)	44
1.3.10.	Roztwory buforowe	46
1.3.11.	Przykład obliczania pH roztworu mieszaniny buforowej	49
1.3.12.	Elektronowa teoria kwasów i zasad Lewisa (1938 r.)	50
1.4.	Sole	52
1.4.1.	Nazewnictwo soli	52
1.4.2.	Reakcja zobojętniania	54
1.4.3.	Hydroliza soli – działanie wody na sole	57
1.4.4.	Działanie kwasów, zasad i soli na sole	60
1.4.4.1.	Działanie kwasów na sole	61
1.4.4.2.	Działanie zasad na sole	62
1.4.4.3.	Działanie soli na sole	62
1.4.5.	Metody otrzymywania soli	63
1.5.	Reakcje utleniania i redukcji	65
1.5.1.	Wprowadzenie	65
1.5.2.	Stopień utlenienia, utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor	65
1.5.3.	Szereg elektrochemiczny metali. Potencjały redoks	66
1.5.4.	KMnO ₄ jako utleniacz związków nieorganicznych	73
1.5.5.	KMnO ₄ jako utleniacz związków organicznych	75
1.5.6.	K ₂ Cr ₂ O ₇ jako utleniacz	76
1.5.7.	Reakcje dysproporcjonowania, dysmutacji	77
1.6.	Ćwiczenia z chemii ogólnej	79
1.6.1.	Wykrywanie kwasów i zasad	79
1.6.2.	Badanie odczynów roztworów wodnych soli. Hydroliza soli	80
1.6.3.	Działanie kwasów na sole	80
1.6.4.	Działanie zasad na sole	81

1.6.5.	Działanie metali na kwasy i sole	83
1.6.6.	Badanie reaktywności metali	84
1.6.6.1.	Reakcje metali z solami	84
1.6.6.2.	Reakcje metali z kwasami	85
1.6.6.3.	Reakcje metali z wodorotlenkami	86
2.	ANALIZA JAKOŚCIOWA	87
2.1.	Wstęp	87
2.2.	Reakcje analityczne kationów	88
2.2.1.	Wprowadzenie	88
2.2.2.	Kationy I grupy analitycznej (Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}) . .	91
2.2.2.1.	Kation srebra Ag^+	91
2.2.2.2.	Kation ołowiu (II) Pb^{2+}	93
2.2.2.3.	Kation rtęci (I) Hg_2^{2+}	95
2.2.3.	Kationy II grupy analitycznej (Cu^{2+} , As^{3+} , Sn^{2+} , Hg^{2+})	98
2.2.3.1.	Kation miedzi (II) Cu^{2+}	98
2.2.3.2.	Kation arsenu (III) As^{3+}	99
2.2.3.3.	Kation cyny (II) Sn^{2+}	101
2.2.3.4.	Kation rtęci (II) Hg^{2+}	102
2.2.4.	Kationy III grupy analitycznej (Co^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Al^{3+} , Zn^{2+})	104
2.2.4.1.	Kation kobaltu (II) Co^{2+}	104
2.2.4.2.	Kation niklu (II) Ni^{2+}	106
2.2.4.3.	Kation żelaza (II) Fe^{2+}	108
2.2.4.4.	Kation żelaza (III) Fe^{3+}	109
2.2.4.5.	Kation manganu (II) Mn^{2+}	111
2.2.4.6.	Kation chromu (III) Cr^{3+}	113
2.2.4.7.	Kation glinu Al^{3+}	115
2.2.4.8.	Kation cynku Zn^{2+}	116
2.2.5.	Kationy IV grupy analitycznej (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}) .	119
2.2.5.1.	Uwagi ogólne	119
2.2.5.2.	Kation wapnia Ca^{2+}	120
2.2.5.3.	Kation baru Ba^{2+}	121
2.2.5.4.	Kation strontu Sr^{2+}	122
2.2.6.	Kationy V grupy analitycznej (Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+)	124
2.2.6.1.	Uwagi ogólne	124
2.2.6.2.	Kation magnezu Mg^{2+}	125

2.2.6.3.	Kation potasu K^+	126
2.2.6.4.	Kation amonu NH_4^+	126
2.2.6.5.	Kation sodu Na^+	127
2.2.7.	Analiza mieszaniny kationów I-V grupy analitycznej	128
2.3.	Reakcje analityczne anionów	138
2.3.1.	Wprowadzenie	138
2.3.2.	Anion węglanu CO_3^{2-}	140
2.3.3.	Anion ortofosforanu (V) PO_4^{3-}	140
2.3.4.	Anion chlorku Cl^-	141
2.3.5.	Anion azotanu (III) NO_2^-	142
2.3.6.	Anion siarczku S^{2-}	144
2.3.7.	Anion siarczanu (VI) SO_4^{2-}	145
2.3.8.	Anion octanu CH_3COO^-	145
2.3.9.	Anion azotanu (V) NO_3^-	146
2.4.	Analiza soli	147
2.5.	Reakcje utleniania i redukcji	149
2.6.	Szybkość reakcji chemicznych	151
2.7.	Pomiar pH	154
2.8.	Roztwory buforowe i ich właściwości	156
Literatura uzupełniająca		159