

Państwowa Szkoła Wyższa  
im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

**Iwona Mystkowska, Anna Sikorska  
Krystyna Zarzecka, Marek Gugąła**

**Materiały do ćwiczeń  
z chemii nieorganicznej  
dla studentów kierunku rolnictwo**

Wydawnictwo PSW JP II  
Biała Podlaska 2019

**Wydawca**  
Państwowa Szkoła Wyższa  
im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

**Recenzenci**  
dr hab. Beata Kuziemska  
dr Przemysław Miecznik

© Copyright by Państwowa Szkoła Wyższa  
im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej,  
Iwona Mystkowska, Anna Sikorska, Krystyna Zarzecka, Marek Gugała

**ISBN 978-83-64881-51-0**

**Nakład:** 150 egzemplarzy

**Liczba arkuszy wydawniczych:** 3



Wydawnictwo PSW JP II  
ul. Sidorska 95/97, p. 334R  
21-500 Biała Podlaska  
[www.pswbp.pl](http://www.pswbp.pl)

**Skład, druk i projekt okładki**  
Agencja Reklamowa TOP, ul. Toruńska 148, 87-800 Włocławek  
tel.: 54 423 20 40, fax: 54 423 20 80, [www.agencjatop.pl](http://www.agencjatop.pl)

## Spis treści

Od Autorów .....	5
Regulamin pracowni chemicznej .....	6
Podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym ..	7
Szkło i technika pracy laboratoryjnej .....	8
<b>I. TEORETYCZNE PODSTAWY ANALIZY CHEMICZNEJ .....</b>	<b>15</b>
1.1. CHEMICZNE JEDNOSTKI MASY I STĘŻEŃ .....	15
1.2. PODSTAWOWE PRAWA CHEMICZNE .....	17
1.2.1. Skład procentowy i wagowy związków chemicznych .....	19
1.2.2. Obliczenia w oparciu o równania reakcji chemicznych .....	19
1.2.3. Obliczenia w oparciu o prawa gazowe .....	20
1.2.4. Zadania kontrolne .....	21
1.3. STĘŻENIA ROZTWORÓW .....	25
1.3.1. Charakterystyka roztworów .....	25
1.3.2. Sposoby wyrażania stężeń roztworów .....	25
1.3.3. Zadania kontrolne .....	30
1.4. DYSOCJACJA ELEKTROLITYCZNA .....	33
1.5. HYDROLIZA WODNYCH ROZTWORÓW SOLI .....	38
<b>II. ANALIZA JAKOŚCIOWA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH .....</b>	<b>39</b>
2.1. REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE WYBRANYCH KATIONÓW .....	40
2.1.1. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów I grupy analitycznej .....	41
2.1.2. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów II grupy analitycznej .....	43
2.1.3. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów III grupy analitycznej .....	45
2.1.4. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów IV grupy analitycznej .....	48
2.1.5. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów V grupy analitycznej .....	49
2.2. REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE WYBRANYCH ANIONÓW .....	50

<b>III. ANALIZA ILOŚCIOWA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH</b> .....	53
3.1. ANALIZA WAGOWA .....	54
3.2. ANALIZA OBJĘTOŚCIOWA (MIARECZKOWA) .....	56
3.2.1. Alkacymetria .....	59
3.2.2. Argentometria .....	62
3.2.3. Kompleksometria.....	63
3.2.4. Manganometria.....	64
3.2.5. Jodometria .....	67
<b>IV. NORMY SPOŻYCIA WYBRANYCH SKŁADNIKÓW NIEORGANICZNYCH</b> .....	69
Literatura.....	74

## Od Autorów

Niniejszy skrypt jest przeznaczony dla studentów kierunku Rolnictwo. Treść skryptu uwzględnia wymagania podstawowego programu nauczania z zakresu ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych z chemii nieorganicznej.

Program ćwiczeń obejmuje obliczenia chemiczne ze stechiometrii i stężeń roztworów oraz metody analizy chemicznej klasycznej i instrumentalnej (ilościowej i jakościowej). W poszczególnych rozdziałach zamieszczono część teoretyczną, doświadczalną oraz przykłady zadań rachunkowych. W ostatnim rozdziale przedstawiono normy spożycia wybranych składników nieorganicznych.

Wyrażamy nadzieję, że opracowany materiał okaże się pomocny w nauce przedmiotu oraz przyczyni się do pogłębiania, zainteresowania i zrozumienia problemów chemii.

Autorzy