

## Spis treści

Regulamin laboratorium chemicznego . . . . .	7
Tematy ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć . . . . .	10
Sposób prowadzenia dziennika laboratoryjnego . . . . .	10
Zasady pracy w laboratorium chemicznym . . . . .	12
Równania reakcji chemicznych <i>Tadeusz Krawczyński</i> . . . . .	15
Ćwiczenia wstępne (typy reakcji) <i>Tadeusz Krawczyński</i> . . . . .	24
<b>ANALIZA JAKOŚCIOWA</b> <i>Tadeusz Krawczyński</i> . . . . .	27
Analiza kationów I ( $\text{Al}^{3+}$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ ) . . . . .	30
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Al}^{3+}$ . . . . .	30
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{NH}_4^+$ . . . . .	31
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Ca}^{2+}$ . . . . .	31
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Mg}^{2+}$ . . . . .	32
Sposób wykonania analizy kationów I . . . . .	34
Analiza kationów II ( $\text{Ag}^+$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ ) . . . . .	37
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Ag}^+$ . . . . .	37
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Cu}^{2+}$ . . . . .	39
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Fe}^{3+}$ . . . . .	40
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie kationu $\text{Cr}^{3+}$ . . . . .	42
Sposób wykonania analizy kationów II . . . . .	44
Reakcje charakterystyczne dla poszczególnych kationów . . . . .	44
Analiza mieszaniny dwóch kationów . . . . .	46
Analiza anionów ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{NO}_3^-$ ) . . . . .	51
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{SO}_4^{2-}$ . . . . .	51
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{CO}_3^{2-}$ . . . . .	51
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ . . . . .	52
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{PO}_4^{3-}$ . . . . .	53
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{Cl}^-$ . . . . .	54
Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{I}^-$ . . . . .	54

Reakcje charakterystyczne i wykrywanie anionu $\text{NO}_3^-$ .....	55
Sposób wykonania analizy anionów .....	56
Reakcje charakterystyczne dla poszczególnych anionów .....	57
Wykrywanie anionów w mieszaninach zawierających dwa aniony .....	59
<b>ANALIZA ILOŚCIOWA</b> <i>Iwona Paleska, Magdalena Maj-Żurawska</i> .....	66
Sposoby nastawiania mian roztworów .....	67
Alkacymetria. Miareczkowanie kwasowo-zasadowe .....	67
Nastawianie miana kwasu solnego .....	70
Podstawowe wzory stosowane przy obliczeniach pH roztworów .....	76
Pehametria. Pomiar pH metodą potencjometryczną <i>Jan Kotowski, Elżbieta Wagner-Czauderna</i> .....	77
Kompleksometria. Kompleksometryczne oznaczanie cynku <i>Izabela Surowiec</i> .....	79
Oksydymetria. Oznaczanie tlenu metodą Winklera <i>Magdalena Maj-Żurawska</i> .....	81
<b>SPEKTROFOTOMETRIA</b> <i>Teresa Jędral, Wiktor Pawłowski</i> .....	83
<b>ĆWICZENIA FAKULTATYWNE</b> <i>Barbara Kowalewska</i> .....	89
Biotechnologia i elektrochemia w praktyce. Pozyskiwanie energii z mikroorganizmów	
Wymagania do kolokwiiów .....	92
Analiza jakościowa. Przykłady pytań i zadań .....	92
Analiza ilościowa. Przykłady pytań i zadań .....	94