

# Wymagania do ćwiczeń laboratoryjnych z Elektroanalizy

## Ćwiczenie 1. Analiza potencjometryczna przy zastosowaniu elektrod jonoselektywnych.

**1 a). Oznaczanie stężenia jonów chlorkowych metodą krzywej wzorcowej.**

**1b). Miareczkowanie potencjometryczne.**

1. Podstawy potencjometrii.
2. Ogniwa galwaniczne i ich podział (ogniwa chemiczne i stężeniowe).
3. Siła elektromotoryczna ogniwa i jej pomiar.
4. Elektrody wskaźnikowe I, II, II rodzaju, elektrody odniesienia oraz redoks.
5. Elektrody jonoselektywne – charakterystyka i podział.
6. Elektrody do pomiaru pH (w tym elektroda szklana i błąd sodowy).
7. Wyznaczanie punktu końcowego miareczkowania (metody: graficzna, pierwszej i drugiej pochodnej).
8. Miareczkowanie potencjometryczne – metoda klasyczna, miareczkowanie do punktu zerowego oraz różnicowe.

## Ćwiczenie 2. Miareczkowanie konduktometryczne kwasów.

**2a). Miareczkowanie konduktometryczne HCl, CH<sub>3</sub>COOH za pomocą NaOH.**

**2b). Ilościowe oznaczanie zawartości H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> w napojach typu Coca-Cola.**

1. Podstawy konduktometrii (impedancja, konduktancja, przewodnictwo, opór właściwy, przewodnictwo właściwe, stała naczynka konduktometrycznego, przewodnictwo molowe i równoważnikowe, graniczne przewodnictwo równoważnikowe).
2. Konduktometryczne metody analizy ilościowej i jakościowej.
3. Konduktometria bezpośrednia.
4. Konduktometryczne krzywe miareczkowania kwasów i zasad o różnej mocy oraz ich mieszanin.
5. Konduktometryczne krzywe miareczkowania strąceniowego.

### **Ćwiczenie 3. Wysokosprawną chromatografią cieczą z detekcją elektrochemiczną.**

1. Analiza ilościowa (metoda dodatku wzorca zewnętrznego/wewnętrznego, krzywa kalibracyjna itp.),
2. Podział metod chromatograficznych, chromatografia w normalnym i odwróconym układzie faz,
3. Co to jest retencja, czas retencji, objętość retencji, współczynnik retencji  $k$ , wykrywalność, itp. Podać podstawowe zależności pomiędzy tymi parametrami.
4. Podstawowe mechanizmy retencji kwasów organicznych w RP-HPLC.
5. Co to jest sprawność, selektywność kolumny chromatograficznej i od czego zależy,
6. Jakie parametry charakteryzują zależność rozdzielczą kolumny,
7. Rozpuszczalniki w HPLC (właściwości fizyczne, klasyfikacja rozpuszczalników),
8. Właściwości fizyczne i podział adsorbentów,
9. Oddziaływania międzycząsteczkowe: faza ruchoma-próbka, polarność, siła elucyjna,
10. Detekcja elektrochemiczna w chromatografii (układ trójelektrodowy, rodzaje elektrod, elektrolit podstawowy itp.).

### **Ćwiczenie 4. Metody woltamperometryczne.**

#### **4a). Woltametria cykliczna.**

1. Podstawy woltamperometrii cyklicznej.
2. Charakterystyka prądowo-napięciowa, procesy odwracalne i nieodwracalne.
3. Elektrody I, II i III rodzaju.
4. Układ dwu- i trójelektrodowy.
5. Elektrolit podstawowy – jaką spełnia funkcję.
6. Warunki odwracalności procesu elektrodowego.
7. Równanie Ilkovic.
8. Równanie Tafela.
9. Podstawowe definicje statystyczne : wielkość sygnału, poziom szumu, czułość, czas odpowiedzi, wykrywalność, analiza niepewności pomiaru itp.

#### **4b). Woltametria pulsowa różnicowa**

1. Podstawy woltamperometri pulsowej różnicowej i innych technik woltamperometrycznych.
2. Układ trójelektrodowy.
3. Prądy rejestrowane w technikach woltamperometrycznych.
4. Podstawowe definicje statystyczne : wielkość sygnału, poziom szumu, czułość, czas odpowiedzi, wykrywalność, analiza niepewności pomiaru itp.

#### **Literatura:**

- Z. Galus, Teoretyczne podstawy elektroanalizy chemicznej, PWN, Warszawa, 1987.
- A. Cygański, podstawy metod elektroanalizy, WNT, Warszawa, 1999.
- W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2005.
- J. Koryta, J. Dvořák, V. Boháčková, Elektrochemia, PWN, 1990.
- R. Kocjan, Chemia analityczna, PZWL, 2002.
- G. W. Ewing, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, 1980.
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch, Red. A. Hulanicki, Podstawy chemii analitycznej, PWN, 2006.