

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фармацевтичної хімії

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

ПІБ

«27» серпня 2021 р.

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ з самостійної роботи студентів (СРС)


Курс II рік підготовки докторів філософії Факультет фармацевтичний

Навчальна дисципліна Інструментальні методи в фармацевтичному аналізі  
(назва навчальної дисципліни)

Тема № 5 Стандартний водневий, хінгідронний, сурм'яний електроди

Методичні рекомендації з СРС  
розробив:

завідувач кафедри

 (Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ)

підпис

ПІБ

Методичні рекомендації з СРС  
обговорено на методичній нараді  
кафедри

«27» серпня 2021 р.

Протокол № 1

## Методичні рекомендації з СРС

**Тема №5:** Стандартний водневий, хінгідронний, сурм'яний електроди

**Мета:** Ознайомитися зі будовою стандартного водневого, хінгідронного, сурм'яного електродів

**Основні поняття:** електрод 1, 2 роду, йонселективний електрод

**Кількість годин:** 2 години

### План

#### I. Теоретичні питання до заняття:

1. Будова водневого електроду
2. Будова хінгідронного електроду
3. Будова сурм'яного електроду

#### Питання для самоконтролю

1. Що називається електродом? Які реакції відбуваються на ньому?
2. Що трапиться, якщо активний або неактивний метал занурити у розчин власної солі?
3. Дати визначення поняттям "потенціал" і "стандартний потенціал"? Як вони експериментально вимірюються і розраховуються?
4. Дати схему і пояснити дію водневого електрода.
5. Дати схему і пояснити дію хінгідронного електрода.
6. Дати схему і пояснити дію сурм'яного електрода.

#### Орієнтовні завдання для опрацювання теоретичного матеріалу

1. Скласти словник основних понять з теми:  
електрод 1, 2 роду, йонселективний електрод

#### II. Практичні роботи (завдання), які виконуватимуться на занятті:

1. Обчислити рН розчину, якщо ЕРС елемента |хінгідронний електрод |  $\text{HCOONa} || 0,1 \text{ M KCl, AgCl} | \text{Ag, Cl}^- |$  при 20 °С складає 0,006 В.
2. Водневий електрод, занурений в суміш 0,1500 М розчину кислоти НА і 0,2500 М розчину солі NaA, у парі з СВЕ є анодом. Обчислити константу дисоціації слабкої кислоти НА, якщо потенціал елемента становить 0.295 В.
3. Обчислити рН розчину, якщо ЕРС елемента хінгідронний електрод  $|\text{CH}_3\text{COOH}||0.1 \text{ m KCl, AgCl} | \text{Ag}$  при 20°С дорівнює 0,0169В, а  $E^\circ_{\text{AgCl,Ag,Cl}^-} = 0,2 \text{ В}$ .

#### III. Тестові завдання для самоконтролю

Яку із зазначених пар електродів можна використати в кислотно-основному потенціометричному титруванні?

А. Na – ІСЕ зі скляною мембраною – хлоридсрібний електрод;

- В. скляний мембранний електрод – каломельний електрод;  
С. металевий електрод – СВЕ;  
D. платиновий електрод – каломельний електрод;  
E. хінгідронний електрод – СВЕ.
2. Рівняння Нернста для електроду I роду має вигляд:
- $E_{Ag^+/Ag\downarrow} = E^0 + 0,059 \cdot \lg a_{Ag^+}$
  - $E = E^0 - 0,059 \cdot \lg a_{F^-}$
  - $E_{AgCl/Ag\downarrow, Cl^-} = E^0 - \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \cdot \lg a_{Cl^-}$
  - $E_{Hg_2Cl_2/2Hg\downarrow, 2Cl^-} = E^0 - 0,059 \cdot \lg a_{Cl^-}$
3. Яку із зазначених пар електродів можна використати в окисно-відновному титруванні?
- A. скляний мембранний електрод – хлоридсрібний електрод;  
В. електрод з благородного металу – хлоридсрібний електрод;  
С. металевий електрод – каломельний електрод;  
D. мембранний ІСЕ – платиновий електрод.
4. Які електроди відносяться до електродів порівняння?
- A. скляний;  
В. каломельний;  
С. хінгідронний;  
D. хлоридсрібний.
5. Вимоги до індикаторних електродів, що застосовують у потенціометричному методі аналізу.
- A. потенціал таких електродів залежить від активності визначуваних іонів за рівнянням Нернста;  
В. потенціал таких електродів повинен бути відтворюваним і швидко встановлюватися;  
С. електрод повинен бути необоротним і хімічно інертним;  
D. електрод не повинен каталізувати побічні реакції.

#### IV. Індивідуальні завдання для студентів з теми заняття

1. Описати будову та можливості використання водневого електроду
2. Описати будову та можливості використання хінгідронного електроду
3. Описати будову та можливості використання сурм'яного електроду

#### Список рекомендованої літератури

1. Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник / В.К. Зінчук, Г.Д. Левицька, Л.О. Дубенська – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 362 с.
2. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ / Н. К. Федущак, Ю. І. Бідніченко, С. Ю. Крамаренко, В. О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 640 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.
5. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
6. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свєтнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.
7. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.
8. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.
9. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / В. Малишев, А. Габ, Д. Шахнін. - Університет "Україна", 2018, - 396 с.
10. Аналітична хімія. Задачі та вправи /. М. Бильченко, Р. Пшеничний. – Університетська книга., 2015. – 205 с.
11. Іонний обмін та іонообмінна хроматографія / В. О. Мінаєва. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 128 с