

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧНОЇ ПОВЕДІНКИ АЗОРУБІНУ НА ТВЕРДОМУ АМАЛЬГАМНОМУ ЕЛЕКТРОДІ, МОДИФІКОВАНОМУ РТУТНИМ МЕНІСКОМ

*Дмухайло А. В., Дубенська Л. О.*

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Кирила і Мефодія, 6,  
79005 Львів, Україна  
Andrii.Dmukhailo@lnu.edu.ua

Сьогодні синтетичні харчові барвники (СХБ) майже повністю витіснили натуральні за рахунок низки своїх переваг. Одним із широко використовуваних СХБ є азобарвник червоного кольору – азорубін (кармазин, E122). Його дедалі частіше використовують разом з тартразином, амарантом, понсо 4R та іншими барвниками для забарвлення різноманітних харчових продуктів, напоїв, косметичних засобів, оболонок лікарських препаратів, засобів побутової хімії. Попри таку популярність азорубіну існує низка дослідження про його негативний вплив на організм людей. Зважаючи на це існує необхідність в розробленні чутливих, експресних, простих та дешевих методик його визначення як за індивідуальної наявності так і в сумішах з іншими СХБ. Всі ці вимоги задовольняє метод вольтамперометрії. Азорубін містить у своїй структурі азогрупу ( $-N=N-$ ), що робить його придатним для катодного вольтамперометричного визначення на основі її електрохімічного відновлення.

Цю роботу присвячено розробці ефективного вольтамперометричного методу визначення азорубіну у харчових продуктах. Вперше досліджено вольтамперометричну поведінку цього азобарвника на твердому амальгамному електроді модифікованому ртутним меніском (m-AgSAE) методом вольтамперометрії із швидкою розгорткою потенціалу.

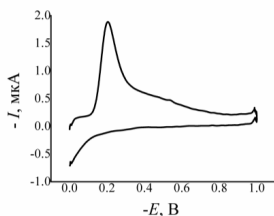


Рис. 1. Вигляд вольтаперограми відновлення азорубіну на m-AgSAE. Умови:  $C = 4 \cdot 10^{-5}$  М,  $pH = 3.0$ ,  $V = 1$  В/с,  $t_{acc} = 30$  с,  $E_{acc} = -25$  мВ

На вольтаперограмах відновлення азорубіну простежується один пік у катодній ділянці, в анодній ділянці піки відсутні, що свідчить про необоротність процесу (Рис. 1.). Азорубін легко відновлюється на m-AgSAE в широких межах pH 1–10, яке забезпечували універсальним буферним розчином. Найбільший струм досягається у кислому середовищі тому для подальших досліджень ми обрали pH 3.0. Потенціали піків відновлення зміщуються в негативний бік із збільшенням pH. Така поведінка показує, що електрохімічне відновлення азорубіну включає стадію перенесення протонів.

Для з'ясування природи струмів відновлення азорубіну досліджували залежність струму від значення швидкості напруги поляризації. Швидкість розгортки змінювали від 0.3 до 5.0 В/с. Із збільшенням швидкості накладання напруги поляризації, висота піків збільшується, а потенціал зсувається в катодний бік. На залежності логарифму струму від логарифму швидкості сканування простежуємо дві лінійні ділянки в межах 0.3–1.4 В/с та 1.4–5.0 В/с. Тангенс кута нахилу для цих ділянок становить: для першої – 0.36, свідчить про дифузійний струм з кінетичними утрудненнями та 0.78 другої ділянки відповідно, що вказує про адсорбційну природу струму.

Для з'ясування механізму електрохімічного відновлення азорубіну було обчислено кількість протонів та електронів, які беруть участь в електрохімічній реакції. Обчислені нами значення вказують на одностадійний двоелектронний та двопротонний процес відновлення барвника.