

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВОК

Макєєва І. С., Якубовська К. К.

*Київський національний університет технологій та дизайну, Україна
makyeyeva.is@knutd.com.ua*

Завдяки своїй універсальності, електрохімічний синтез полімерних плівок використовується у різних сферах: від сенсорних систем і каталізу до енергетичних пристроїв, біомедичних сенсорів і систем корозійного захисту металів [1]. Метод базується на процесах електрохімічного окиснення або відновлення мономерів, у результаті чого безпосередньо на поверхні електрода формується полімерна плівка. Параметри, такі як швидкість сканування, концентрація мономера, тип електроліту, температура та природа електрода, відіграють ключову роль у формуванні кінцевих властивостей плівки. Досить великий інтерес в світі викликають електропровідні полімерні плівки, за рахунок їх незвичайних фізико-хімічних та електрохімічних властивостей [2,3]. Серед провідних полімерів поліанілін займає особливе місце. Для такого провідного полімеру, процес полімеризації є анодним і включає стадії: утворення радикал-катиону, зростання ланцюга, допування полімеру і формування щільної плівки.

Метою нашої роботи був електрохімічний синтез плівки поліаніліну на поверхні графітового електрода, використовуючи у якості допантів різні кислоти (H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , $HClO_4$) та дослідження впливу умов електросинтезу на якість провідного полімеру. Для оцінки якості отриманих плівок застосовували метод визначення електропровідності. Електрохімічне осадження полімерних плівок проводили за допомогою гальваностатичного методу (фіксується сталий струм, що впливає на структуру та щільність полімеру) та методу циклічної вольтамперометрії, який забезпечував поступове зростання плівки під час циклічного сканування потенціалу. Такий тип електроосадження електропровідної полімерної плівки дозволив отримувати електроди з контрольованою товщиною полімеру та уникати переокислення плівки. Товщина плівки з поліаніліну залежала від кількості циклів. Було показано, що таким методом не вдається отримати плівки з товщиною, більшою декількох десятків мікрон.

Для визначення величини електропровідності отриманих полімерних плівок знаходили їх питомий опір за допомогою використання чотирьохзондового методу. Для розрахунків використовували данні по відстані між зондами, падіння напруги на вимірювальних зондах і струм, що протікає крізь зразок. Використання різних кислот в якості допантів впливало на електропровідність плівки з поліаніліну. Найменша електропровідність спостерігалась для зразка допанта перхлоратної кислоти.

Таким чином, електрохімічний синтез полімерних плівок є ефективним і гнучким методом отримання матеріалів із заданими властивостями. Керуючи параметрами електрохімічного процесу, можливо створювати плівки з визначеними електричними та механічними характеристиками. Завдяки цьому технологія має велике практичне значення у розвитку сучасних наноматеріалів, сенсорних пристроїв та енергетичних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Aashutosh Dube, Shweta J. Malode, Abdullah N. Alodhayb, Kunal Mondal, Nagaraj P. Shetti. Conducting polymer-based electrochemical sensors: Progress, challenges, and future perspectives. *Talanta Open*. 2025. Vol. 11. P. 1-27.
2. Alex Palma-Cando, Ibeth Rendón-Enríquez, Michael Tausch, Ullrich Scherf. Thin Functional Polymer Films by Electropolymerization. *Nanomaterials*. 2019, 9(8), P. 11-25.
3. Jürgen Heinze, Bernardo A. Frontana-Urbe, Sabine Ludwigs Electrochemistry of Conducting Polymers-Persistent Models and New Concepts. *Chem. Review*. 2010. Vol. 10. P. 4724-4771.