

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ ТА ХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ПОЛІНДОЛУ

Пришляк Х., Аксіментьєва О.

Хімічний факультет

Львівський національний університет імені Івана Франка

Вул. Кирила і Мефодія, 6, 79005, Львів, Україна

pislakhristina@gmail.com

Полііндол є важливим електроактивним полімером, який може бути отриманий при електрохімічному або хімічному окисненні індолу [1, 2]. Полііндол відіграє важливу роль в органічному синтезі через свої каталітичні властивості, його використання як каталізатора дає можливість синтезувати органічні сполуки і композити різного функціонального призначення. Електрохімічне окиснення індолу в неводному середовищі (розчин LiClO_4 або LiBF_4 в ацеонітрилі) призводить до утворення стабільного на повітрі електропровідного полімеру, який проявляє електрохромні властивості. В нашій роботі досліджено можливості електрохімічного синтезу полііндолу методом електрохімічної полімеризації на прозорому станат-оксидному електроді та на платині в середовищах різного типу та хімічного синтезу при взаємодії індолу з окисником (персульфатом амонію) у неводному інертному середовищі. Вивчено оптичні і електричні властивості отриманих сполук.

Встановлено, що електроокиснення індолу на SnO_2 електроді в органічному середовищі на фоні 0,05 М ТБАП в ацеонітрилі відбувається при потенціалах $E > 0,75$ В (відносно Pt) і супроводжується утворенням світло-зеленої полімерної плівки. При циклічній розгортці потенціалу в діапазоні $E = -0,2$ – $1,2$ В спостерігається поява максимумів окиснення при $E = 0,65$ В та відновлення при $E = 0,15$ В, інтенсивність яких зростає зі збільшенням кількості циклів розгортки потенціалу, що свідчить про утворення електроактивного полімеру (полііндолу). При використанні платинового електроду спостерігаються подібні закономірності. В спектрах оптичного поглинання плівки полііндолу виявлено смуги з максимумами при $\lambda_1 = 390$ нм, $\lambda_2 = 500$ нм і $\lambda_3 = 860$ нм, які відповідають електронним переходам в спряжених полімерних системах.

При хімічному окисненні індолу персульфатом амонію в органічному інертному (атмосфера Ar) середовищі за температури 0 ± 2 °С нами було отримано темно-зелений порошок полііндолу, відносний вихід якого склав 71 %. За кімнатної температури електрична провідність отриманого полімеру становила $5 \cdot 10^{-3}$ См/см. Визначена за температурною залежністю питомого опору (в координатах рівняння Арреніуса) енергія активації провідності $E_a = 0,087$ еВ свідчить про напівпровідникові властивості синтезованого полімеру.

1. K. Gebka, T. Jarosz, A. Stolarczyk. The Different Outcomes of Electrochemical Copolymerisation: 3-Hexylthiophene with Indole, Carbazole or Fluorene // Polymers 2019. Vol. 11(2). P. 355–373.

2. P. Chhattise, K. Handore, A. Horne, et al. Synthesis and characterization of Polyindole and its catalytic performance study as a heterogeneous catalyst // J. Chem. Sci. 2016. Vol. 128. P. 467–475. DOI: 10.1007/s12039-016-1040-1.