

ПОЛІМЕРНІ ЩІТКИ НА ОСНОВІ КАСТОРОВОЇ ОЛІЇ З НЕОЧІКУваниМИ ТЕМПЕРАТУРО- ТА рН-ЧУТЛИВИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ: СИНТЕЗ І ДОСЛІДЖЕННЯ

Чеботар А. С., Стецишин Ю. Б., Дончак В. А.

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна
anastasiia.chebotar.xt.2020@lpnu.ua

Полімерні матеріали часто модифікують для покращення їхньої біологічної сумісності та функціональності. Особливу увагу серед таких матеріалів привертають полімерні щітки – системи, що складаються з макромолекулярних полімерних ланцюгів, ковалентно приєднаних до твердої поверхні. Завдяки здатності змінювати свої властивості у відповідь на зовнішні стимули, зокрема температуру, рН, окисно-відновний потенціал, світло або магнітне поле, ці матеріали відкривають широкі можливості для прикладних застосувань. Варіювання довжини полімерних ланцюгів, щільності їх прищеплення та характеру міжмолекулярних взаємодій дозволяє цілеспрямовано налаштувати фізико-хімічні властивості таких покриттів і розширювати спектр їх функцій.

У межах цього дослідження на скляних поверхнях було сформовано полімерні щітки з використанням мономерів на основі касторової олії (CSM) методом ініційованої від поверхні радикальної полімеризації з перенесенням атому (SI-ATRP) представленого на Рис. 1, після чого проведено їх комплексну характеристику. Касторова олія, яка містить гідроксильні групи в ацильних залишках рицинолевої кислоти, є перспективною сировиною для створення функціональних полімерних систем. Отримані покриття досліджували методами ToF-SIMS, XPS, AFM та еліпсометрії, а також аналізували їхню змочуваність і морфологічні характеристики за різних температурних і рН середовища.

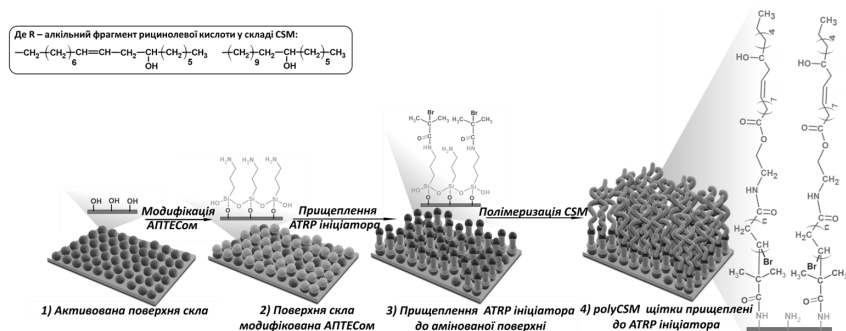


Рис. 1. Схема тринадцятих етапів синтезу полімерних щіток на основі CSM, реалізованого з використанням підходу «grafting-from»

Результати показали, що поверхні демонструють оборотні зміни змочуваності та топографії у відповідь на зовнішні стимули, що є характерною ознакою «розумних» матеріалів. Найбільш виражена температурна відповідь спостерігалася в інтервалі 15–20 °C і була пов'язана з перебудовою полімерних ланцюгів та переходами між еластичним і в'язкопружним станами. Чутливість до рН досягала максимуму в діапазоні рН 5–7 і зменшувалася за більш екстремальних значень кислотності або лужності, що пояснюється участю гідроксильних груп мономерів у міжмолекулярних взаємодіях. Таким чином, полімерні щітки на основі CSM характеризуються вираженою температуро- та рН-чутливістю, що підтверджує їх перспективність для біомедичних застосувань і створення адаптивних полімерних поверхонь.