

СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА НА ТЕМПЕРАТУРНО-ЧУТЛИВИХ ПРИЩЕПЛЕНИХ ПОЛІМЕРНИХ ЩІТКАХ

Шимборська Я. А.¹, Рачковська Й.², Авсіюк К.², Ліщинський О. Р.¹, Стецишин Ю. Б.¹

¹Національний університет "Львівська політехніка", Львів, Україна

²Ягеллонський університет, Краків, Польща
misima97@gmail.com

Особлива увага в застосуванні наночастинок приділяється наночастинкам срібла (Ag-NPs) завдяки їх легкому синтезу, низькій токсичності та відносно низькій собівартості виробництва. Вони характеризуються хорошою провідністю, хімічною стійкістю, антибактеріальними, електричними та оптичними властивостями. Ag-NPs були синтезовані на трьох різних типах температурно-чутливих прищеплених полімерних щіток полі(4-вінілпіридин) (P4VP), полі(оліго(етиленгліколь)етилевий ефір метакрилату246 (POEGMA246) та полі(4-вінілпіридин-ко-оліго(етиленгліколь)етилевий ефір метакрилату246 (P(4VP-co-OEGMA246)) та повністю охарактеризовані. Синтез включав чотири стадії і підтверджувався з використанням методів часопротіної вторинної йонної мас-спектрометрії. Кількість Ag-NPs залежить від типу покриття і змінюється від відносно низького рівня для P4VP до значно більшого значення для POEGMA246. Форма і розмір Ag-NPs, досліджені з використанням скануючої електронної мікроскопії, відрізнялися для різних полімерних щіток. На поверхні покриттів на основі P4VP спостерігалися сферичні або сфероподібної форми Ag-NPs діаметром 20-60 нм, тоді як для щіток на основі POEGMA246 були характерні Ag-NPs у формі наностержнів з бімодальним розподілом розмірів (20×60 нм та 7×20 нм). У свою чергу, дуже малі Ag-NPs у вигляді слабо розгалужених дендритних наноструктур із середньою шириною гілок в діапазоні декількох нм спостерігалися в покриттях на основі P(4VP-co-OEGMA246).

Оптичні властивості температурно-чутливих прищеплених полімерних щіток з синтезованим на поверхнях Ag-NPs досліджували методом спектроскопії в ультрафіолетовій та видимій областях спектру. Аналіз отриманих спектрів показав сильну залежність поглинання від температури, особливо для покриттів, що містять P4VP, де спостерігалася лінійна температурна залежність. У свою чергу, адсорбція для покриттів на основі POEGMA246 була переважно виражена при 10 °C і залишалася значно нижчою для інших температур. На відміну від попередніх випадків, для щіток на основі P(4VP-co-OEGMA246) залежність адсорбції від температури є складною і можуть спостерігатися два максимуми адсорбції при 10 °C і 30 °C.

У роботі було показано вплив хімічної природи температурно-чутливих прищеплених полімерних щіток на форму, кількість та властивості Ag-NPs.

Література

1. Stetsyshyn, Y.; Awsiuk, K.; Kusnez, V.; Raczkowska, J.; Jany, B.; Kostruba, A.; Harhay, K.; Ohar, H.; Lishchynskiy, O.; **Shymborska, Y.**; Kryvenchuk, Y.; Krok, F.; Budkowski, A. Shape-Controlled synthesis of silver nanoparticles in temperature-responsive grafted polymer brushes for optical applications. *Applied Surface Science*, 2019, 463, 1124-1133.

2. Stetsyshyn, Y.; Raczkowska, J.; Lishchynskiy, O.; Bernasik, A.; Kostruba, A.; Harhay, K.; Ohar, H.; Marzec, M.; Budkowski, A. Temperature-controlled three-stage switching of wetting, morphology, and protein adsorption. *ACS Appl. Mater. Interfaces.*, 2017, 9, 12035–12045.