

STRESZCZENIE

Wytwarzanie elektroprzędzonych włókien polimerowych do zastosowań w biosensoryce i fotonice

Elektroprzędzone nano- i mikrowłókna posiadają wyjątkowe właściwości, takie jak duży stosunek pola powierzchni do objętości, porowatość oraz łatwość wytwarzania, co w połączeniu z możliwością kontrolowania ich morfologii i funkcjonalizacji sprawia, że znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach oraz technologiach, takich jak sensoryka i biosensoryka, a także fotonika i optoelektronika.

Głównym celem rozprawy doktorskiej było wytworzenie elektroprzędzonych nano- i mikrowłókien polimerowych o potencjalnych zastosowaniach w biosensoryce i fotonice. Ponadto istotna była modyfikacja otrzymanych materiałów, aby nadać im właściwości niezbędne do założonych zastosowań.

W trakcie realizacji badań podjęto próbę optymalizacji procesu elektroprzędzenia z roztworów trzech polimerów bazowych: poliakrylonitrylu, poli(alkoholu winylowego) oraz poli(metakrylanu metylu) (PMMA), co umożliwiło wytworzenie włókien o jednolitej strukturze, bez defektów i o średnicy poniżej 2 μm , i w konsekwencji wybór PMMA jako polimeru bazowego do dalszych badań.

W kolejnym etapie pracy przeprowadzono modyfikację elektroprzędzonych włókien przez ich domieszkowanie barwnikami organicznymi (charakteryzującymi się emisją światła w zakresie barw czerwonej, zielonej i niebieskiej, po wzbudzeniu światłem UV), a także nowo zsyntetyzowanymi związkami policyklicznymi, nadając im dodatkowe właściwości, umożliwiające zastosowania w fotonice i biosensoryce.

Potencjał praktycznego wykorzystania wytworzonych materiałów został zbadany poprzez wytworzenie wielowarstwowych, elektroprzędzonych materiałów luminescencyjnych, wykazujących potencjał do generowania białego światła laserowego. W pracy przedstawiono także koncepcję enzymatycznego układu elektroanalizy, opartego o wytworzone, modyfikowane włókna, pozwalającego na oznaczanie neuroprzekaźnika – dopaminy – w roztworach wodnych.

Wyniki uzyskane w ramach pracy doktorskiej pokazują potencjał wykorzystania elektroprzędzonych, modyfikowanych materiałów polimerowych w biosensoryce oraz fotonice. Zaprezentowane materiały domieszkowane związkami policyklicznymi mogą być wykorzystane do projektowania i konstruowania detekcyjnych systemów analitycznych, a wielowarstwowe układy domieszkowane barwnikami mogą stanowić podstawę do dalszych badań w kierunku generowania białego światła laserowego.