

Wrocław, dnia ...10.05.2022...

Angelika Winkler

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ NA TEMAT:

„Obróbka plazmowa elektroprzędzonych nanowłókien dla zastosowań medycznych”

Elektroprzędzone nanowłókna polimerowe są przykładem materiałów, które ze względu na swoje użyteczne właściwości mogą być wykorzystywane w różnych dziedzinach życia. Nanowłókniny znajdują wiele zastosowań ze względu na swoje unikalne cechy – wysoki stosunek powierzchni do objętości, elastyczność, lekkość, nanometryczne średnice i mały rozmiar porów. Prowadzone są również badania nad skutecznymi metodami modyfikacji nanowłókien, w celu dalszego rozszerzania ich użyteczności. Rozwijane są między innymi metody umożliwiające obróbkę gotowych włóknistych mat. Interesującym rozwiązaniem jest obróbka nanowłókien przy użyciu plazmy nietermicznej, która umożliwia znaczącą modyfikację właściwości fizycznych wierzchniej warstwy traktowanej powierzchni.

Celem rozprawy doktorskiej było wykorzystanie techniki elektroprzędzenia do wytwarzania nanowłókien z polimerów istotnych dla zastosowań medycznych oraz ocena wpływu obróbki przy użyciu plazmy nietermicznej na właściwości uzyskiwanych nanomateriałów.

Jako polimery bazowe wybrano octan celulozy oraz polikaprolakton. Roztwory polimerowe domieszkowano błękitem metylenowym (MB), który jest znanym fotouczulaczem i w prezentowanej rozprawie doktorskiej został zastosowany do przygotowania materiałów sterylizujących się pod wpływem światła widzialnego. W przypadku nanowłókien uzyskiwanych z polikaprolaktonu dodatkowo zastosowano haloizyt, który stanowił nośnik do kontrolowanego uwalniania błękitu metylenowego.

Do elektroprzędzenia nanowłókien opracowano układ umożliwiający regulację i pomiar wartości zmiennych procesowych: napięcia zasilającego kapilarę, szybkości dozowania roztworu oraz odległości kapilara-kolektor. Właściwości elektryczne roztworów i polimerów (lub kompozytów) opisano ich rezystywnością skrośną. Wyznaczono wartości napięcia rozpoczęcia i zakończenia procesu, dla których strumień roztworu polimeru był stabilny i proces elektroprzędzenia przebiegał bez zakłóceń.

Modyfikację nanowłókien przeprowadzono za pomocą plazmy nietermicznej, wytwarzanej w powietrzu, pod ciśnieniem atmosferycznym, w reaktorze z barierą dielektryczną. Jako parametry procesowe obróbki przyjęto gęstość mocy wyładowań i czas ich oddziaływania z materiałem polimerowym. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że obróbka nanowłókien plazmą pozwala poprawić ich zwilżalność oraz właściwości sorpcyjne. Parametry te należą do istotnych i decydują o użyteczności nanowłókien w roli materiałów opatrunkowych. Modyfikację plazmową wykorzystano również do obróbki wierzchniej warstwy haloizytu. Wykazano, że haloizyt nie- i modyfikowany plazmą był ujemnie naładowany, bez względu na pH środowiska, zatem może stanowić skuteczny nośnik substancji kationowych (tu MB).

Wydaje się, że obróbka haloizytu plazmą wpływała na jego zdolność do wiązania MB. W rezultacie z nanowłókien zawierających haloizyt modyfikowany plazmą uwalnianie MB było skuteczniejsze, niż w przypadku nanowłókien z haloizytem niemodyfikowanym. Ponadto wykazano, że obróbka plazmą nietermiczną nanowłókien polimerowych, jak i haloizytu, wpływa na intensywność procesu adsorpcji haloizytu na powierzchni nanowłókien.

.....Angelika...Winkler...
podpis doktoranta