

Praca dyplomowa inżynierska

Synteza nowych pochodnych dekstranu i ich zastosowanie w otrzymywaniu nanocząstek polimerowych



Autor: Kamila Matysiak

Nr albumu: 306815

Promotor: prof. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Mateusz Młynek

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Nanomedycyna jest obecnie jednym z ciekawszych podejść do rozwiązania problemu dostarczania leków. Terapie miejscowe są niezwykle korzystne ze względu na obniżenie ich toksyczności przez ograniczenie negatywnego wpływu substancji aktywnych na zdrowe komórki. Nanonośniki są jednym z osiągnięć dziedziny nanomedycyny, które dzięki kontrolowanemu uwalnianiu leku stymulowanego przez bodźce wewnętrzne (biomarker, pH, redoks) lub zewnętrzne (temperatura, światło, promieniowanie, ultradźwięki) uwalniają substancję aktywną bezpośrednio w obszarze zapotrzebowania.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest synteza modyfikowanego dekstranu oraz zastosowanie go do otrzymania nanocząstek. Zakres pracy obejmuje:

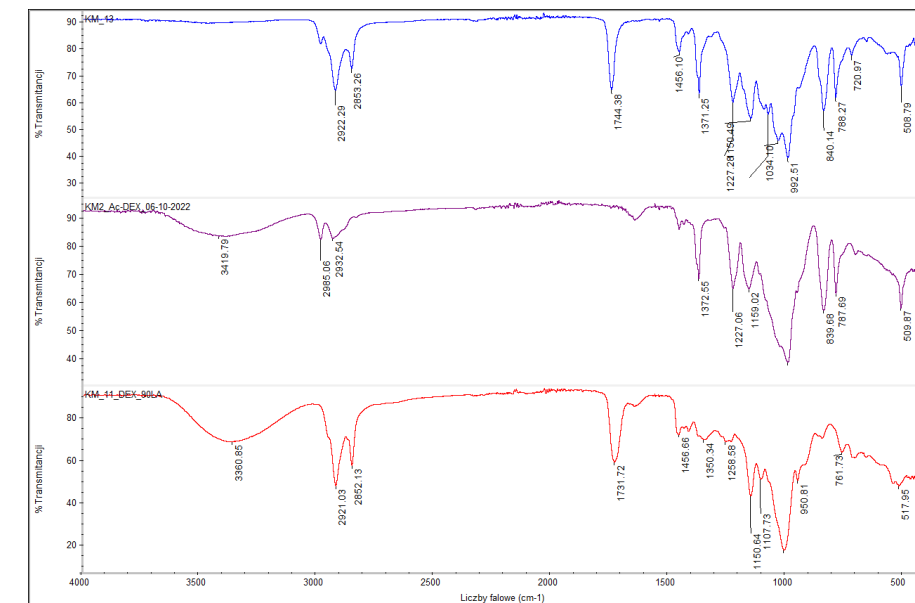
- Przegląd literatury
- Modyfikacja dekstranu z wykorzystaniem reakcji estryfikacji oraz acetalowania. Analiza produktów metodą spektroskopii w podczerwieni (FTIR)
- Otrzymanie nanocząstek ze zsyntezowanego materiału
- Porównanie dwóch metod mieszania na jakość otrzymanych nanostruktur
- Zbadanie rozkładu średnic oraz stabilności otrzymanych nanocząstek przy użyciu techniki dynamicznego rozpraszania światła (DLS)
- Porównanie nanocząstek otrzymanych z różnych pochodnych dekstranowych

Część teoretyczna

W tej części pracy przedstawione zostały podstawowe informacje na temat dekstranu. Omówiono jego budowę oraz szeroki zakres zastosowań. Wskazano metody otrzymywania nanocząstek oraz istotne parametry decydujące o ich charakterze, tj. rozmiar, ładunek powierzchniowy oraz kształt.

Część doświadczalna

W tej części pracy wymienione zostały zastosowane odczynniki i materiały. Opisano kroki poczynione w celu uzyskania modyfikowanego dekstranu. Na początku przeprowadzono syntezę dekstranu podstawionego kwasem laurynowym (DEX_LA), następnie otrzymano dekstran acetalowany (Ac-DEX), aby na końcu uzyskać produkt posiadający zarówno hydrofobowe reszty kwasu laurynowego oraz grupy acetalowe (Ac-DEX_LA). W kolejnej części zostały opisane metody otrzymywania nanocząstek polimerowych z wykorzystaniem różnych parametrów mieszania. Na koniec omówione zostały rezultaty przeprowadzonych syntez oraz dokonanych analiz.



Rys.1. Porównanie widm produktów syntez: DEX_90LA, Ac-DEX oraz Ac-DEX_90LA.

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń otrzymano nowe materiały, będące pochodnymi dekstranu, estryfikowane kwasem laurynowym oraz jednocześnie acetalowanego i estryfikowanego. Pozytywny rezultat reakcji potwierdzono widmami FTIR uzyskanych produktów. Wskazane są dalsze prace nad poprawą wydajności reakcji, w szczególności estryfikacji dekstranu acetalowanego.

Wnioski

Wykazano możliwość zastosowania wszystkich zsyntezowanych pochodnych do produkcji nanocząstek metodą nanoprecypitacji poprzez odparowanie rozpuszczalnika. Wykazano, że rozmiar nanocząstek otrzymanych z DEX_LA wynosił około 100 nm (w całym zakresie rozcieńczeń), Ac-DEX 80-85 nm (do stężenia 0,25 mg/ml), Ac-DEX_LA 175-233 nm (w całym zakresie stężeń). Śledząc zmianę rozmiarów wraz z rosnącym rozcieńczeniem, można wywnioskować, że najbardziej stabilne w badanych warunkach okazały się nanocząstki otrzymane z DEX_90LA. Analiza współczynnika polidispersyjności potwierdziła powyższe wnioski.