

Praca dyplomowa inżynierska

Otrzymywanie nanocząstek dekstranowych do podawania leków



Autor: Aleksandra Bełko

Nr albumu: 306792

Promotor: prof. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Mateusz Młynek

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Nanotechnologia jest niezwykle szybko rozwijającą się dziedziną nauki. Wiele badań skupia się na strukturach nano, ponieważ taka skala rozmiaru cząstek stwarza ogromną ilość nowych rozwiązań w wielu dziedzinach. Przeprowadzona w niniejszej pracy estryfikacja dekstranu przy wykorzystaniu kwasu karboksylowego zwiększa funkcjonalność pochodnej dekstranu, umożliwiając wytworzenie z niej miceli służących jako transportery leków, wykorzystywanych np. w terapiach przeciwnowotworowych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest synteza oraz charakterystyka pochodnych dekstranu estryfikowanego kwasem laurynowym o różnym stopniu podstawienia oraz wykorzystanie uzyskanych materiałów do otrzymania nanocząstek polimerowych.

Zakres pracy obejmuje:

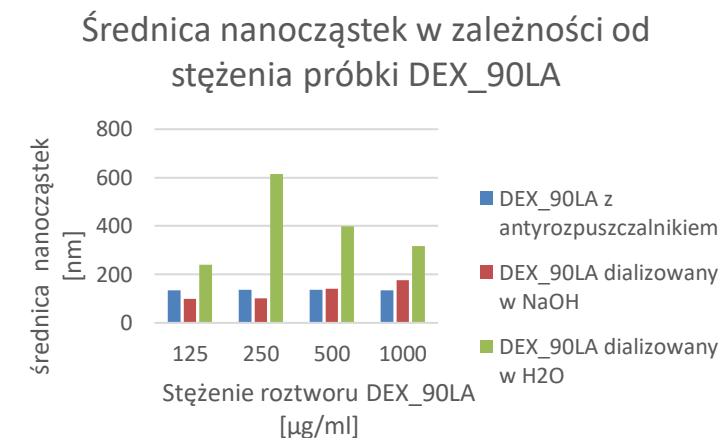
- Przegląd literatury wraz z charakterystyką nanocząstek
- Porównanie sposobów syntezy produktu podczas reakcji estryfikacji
- Badania metodą FTIR, DLS i NMR właściwości otrzymanych nanocząstek
- Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji otrzymanych roztworów nanocząstek
- Porównanie właściwości nanocząstek pod względem sposobu otrzymywania pochodnej dekstranu, z której powstały

Część teoretyczna

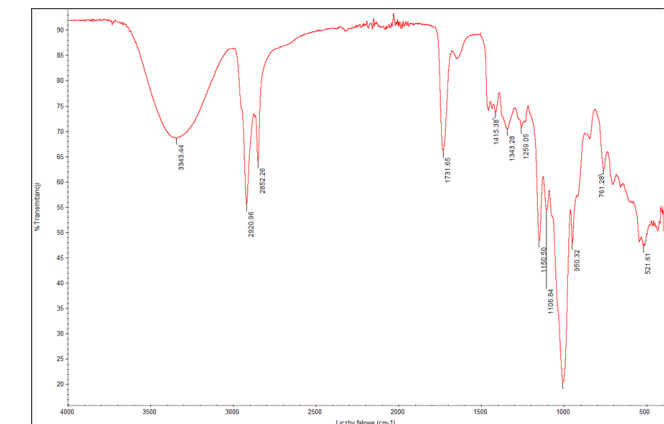
W tej części pracy omówiono istotne zagadnienia do niezbędne do zrozumienia zakresu prowadzonych prac badawczych. Przedyskutowano miejsce nanocząstek w dziedzinie nanotechnologii oraz ich właściwości istotne z punktu widzenia zastosowań biomedycznych. Omówiono budowę oraz właściwości dekstranu będącego podstawą prowadzonych badań.

Część doświadczalna

W tej części pracy przedstawione zostały zastosowane materiały oraz metody wykorzystane podczas badań. Opisana została ścieżka syntezy do otrzymania pochodnych dekstranu, który modyfikowany był kwasem laurynowym (DEX-LA). Opracowano metody oczyszczania uzyskanych produktów o różnym stopniu podstawienia. Każdy z produktów został poddany analizie spektrofotometrycznej w podczerwieni z transformatą Fouriera (FTIR) w celu potwierdzenia uzyskania podstawienia. Następnie weryfikowane były właściwości otrzymanych materiałów, takie jak rozpuszczalność w rozpuszczalnikach mieszających się z wodą (m.in. tetrahydrofuran, etanol, izopropanol). Wytworzony nanomateriał poddano szeregu analizom w celu wyznaczenia jego kluczowych właściwości (m.in. rozkład średnic).



Rys. 1 Wykres rozkładu średnic otrzymanych nanocząstek w zależności od stężenia próbki DEX_90LA, porównujący metody otrzymania produktu



Rys. 1 Widmo produktu DEX_90LA otrzymane poprzez badanie metodą FTIR

Finalnie wybrano jeden z najlepiej prosperujących zsyntetyzowanych materiałów do prób otrzymania nanocząstek. Porównano sposoby, jakimi można otrzymać produkt, jakim był DEX_90LA i po analizie wyników badań nad jego roztworem wodnym najlepszym sposobem okazała się precypitacja przy użyciu antyrozpuszczalnika.

Wnioski

Opisane w niniejszej pracy badania doprowadziły do otrzymania nowego produktu, jakim był dekstran 40 kDa estryfikowany kwasem laurynowym. Zbadano kilka sposobów precypitacji osadu, które prowadziły do powstawania produktów o różnych właściwościach. Najlepszym antyrozpuszczalnikiem produktu DEX-90LA okazał się etanol. Otrzymana wartość stężenia w jakim możliwe jest określenie krytycznego stężenia micelizacji dla roztworu DEX_90LA pokryła się z wartością stężenia, przy którym badane metodą DLS rozmiary nanocząstek zaczynają się stabilizować. Takie wnioski tworzą pochodną DEX_90LA obiecującym materiałem do dalszych badań, ukierunkowanych na wykorzystanie go jako nośnika leków.