

Praca dyplomowa inżynierska

Modyfikacja chemiczna nanocząstek dekstranowych diaminami i jej wpływ na średnicę nanocząstek



Autor: Kaja Wróblewska

Nr albumu: 253350

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Magdalena Janczewska

Rok akademicki: 2015/2016

Wprowadzenie

Analiza zjawisk fizykochemicznych na poziomie molekularnym wskazuje na bezprecedensowe właściwości nanocząstek, zawdzięczone bardzo małym rozmiarom. Rozwój nanotechnologii można doskonale zobrazować na przykładzie nowych osiągnięć nanomedycyny, wykorzystywanych m. in. w diagnostyce i terapii chorób przewlekłych, a także w projektowaniu i wytwarzaniu sztucznych tkanek i narządów wewnętrznych. Rewolucyjnym odkryciem w tej dziedzinie jest zastosowanie nanocząstek jako nośników leków w terapii nowotworowej. Bardzo dobrymi materiałami do syntezy nanocząstek okazały się polisacharydy. Dla ulepszenia ich właściwości często przeprowadza się modyfikację różnymi podstawnikami np. aminami.

Cel i zakres pracy

Celem tej pracy jest otrzymanie nanocząstek dekstranowych z przyłączeniem trzech rodzajów amin. W części teoretycznej scharakteryzowano nanotechnologię i nanocząstki oraz podano przykłady zastosowań. W części doświadczalnej przedstawiono materiały i metody. Podczas badań przeprowadzono takie czynności jak utlenienie dekstranu, oznaczenie ilości utworzonych grup aldehydowych oraz modyfikację diaminami. Produkty oczyszczono poprzez dializę i poddano liofilizacji oraz zmierzono rozmiar otrzymanych nanocząstek.

Pomiar średnicy nanocząstek przyrządem NanoSight

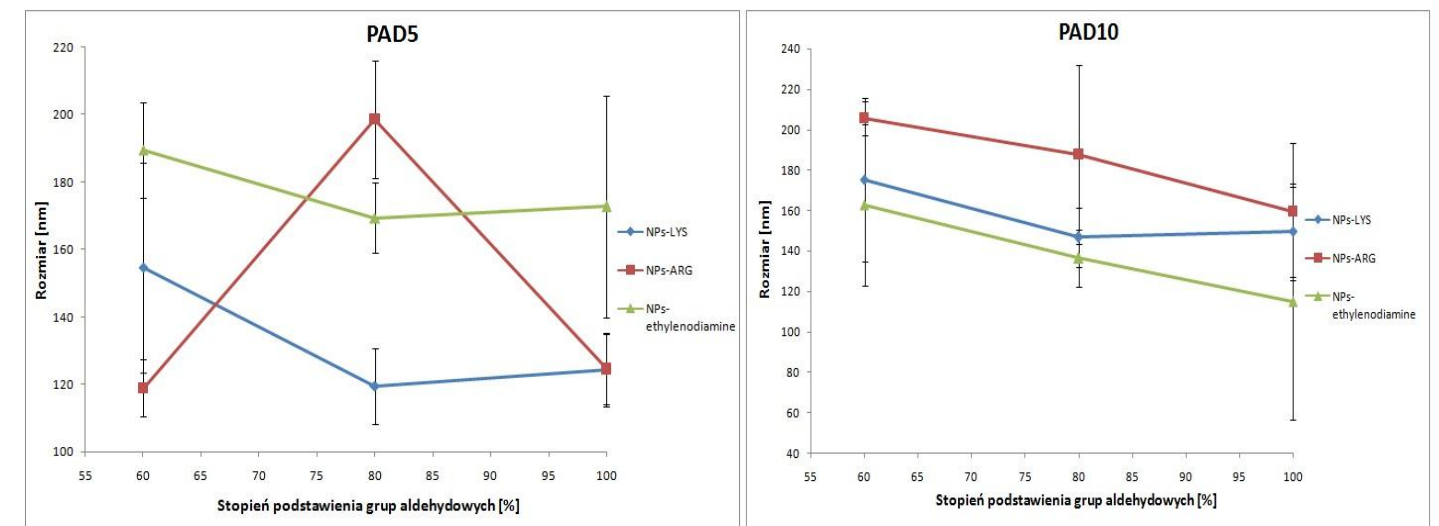
Wodny roztwór nanocząstek wprowadza się do komory, światło lasera pada na płytkę o skośnej krawędzi. Następuje efekt dynamicznego rozszczepienia światła. Obraz trafia do kamery, która rejestruje ruch cząstek i pozwala na analizę ich średnicy oraz stężenia.



Rys. 1. Rozszczepienie wiązki lasera na próbce

Wyniki

Zmierzono rozmiar otrzymanych nanocząstek dekstranowych z wykorzystaniem urządzenia NanoSight. Przedstawiono wykresy rozkładu średnic nanocząstek w zależności od stopnia utlenienia dekstranu (utlenienie w 5% i 10%) oraz od rodzaju podstawnika (lizyna, arginina, etylenodiamina) i ilości dodanego podstawnika (stopień podstawienia grup aldehydowych: 60, 80 i 100%).



Rys. 2. Wykresy zależności rozmiaru nanocząstek od stopnia podstawienia grup aldehydowych PAD5 i PAD10 dla dekstranu 70kDa

Wnioski

W zależności od stopnia utlenienia dekstranu oraz proporcji molowej reagentów użytych do syntezy, otrzymano nanocząstki o różnych rozmiarach. Na podstawie otrzymanych wyników nie można stwierdzić wyraźnego wpływu stopnia utlenienia na rozmiar nanocząstek. Ze względu na toksyczność grup aldehydowych dla organizmu lepszy jest mniejszy stopień utlenienia polialdehydodekstranu oraz największy stopień podstawienia grup, ponieważ wtedy w nanocząstkach pozostaje najmniej wolnych grup aldehydowych. Zarówno dla PAD5 i PAD10 obserwuje się średnice w zakresie 120-200 nm. Ponieważ najkorzystniejszymi nośnikami leków w organizmie człowieka ze względu na rozmiar są nanocząstki w okolicach 100 nm, najlepsze z uzyskanych wyników to nanocząstki o najmniejszej średnicy i najmniejszym odchyleniu standardowym. Większe nanocząstki w takim przypadku należy odrzucić, gdyż nie mogłyby spełnić swoich funkcji w organizmie, ze względu na to, że zostałyby one wykryte przez makrofagi obecne w krwiobiegu. Odpowiedni rozmiar warunkuje możliwość przedostania się do komórek nowotworowych i wyklucza ich wnikanie w innych miejscach niż założono.