

# Praca dyplomowa inżynierska

## Modyfikacja alginianu do otrzymywania nanocząstek

**Autor: Magdalena Wiercińska**

Nr albumu: 234967

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

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Iga Wasiak

Rok akademicki: 2013/2014

## Wprowadzenie

W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się wzrost zainteresowania i rozwój w dziedzinie nanotechnologii, w szczególności jej zastosowanie w medycynie. Coraz częściej mówi się i pokłada nadzieję w nanocząstkach, które mogłyby zastąpić w przyszłości chemioterapię w procesie leczenia nowotworów bądź inne terapie lekowe. Niepodważalną zaletą nanoosobników substancji farmakologicznych jest to, że trafiają one do miejsca, gdzie mają bezpośrednio działać, nie wywołując przy tym efektów ubocznych w pozostałych strukturach organizmu. Do wytworzenia takich nanocząstek stosuje się naturalne polimery np. polisacharydy. Należy do nich m.in. alginian, pozyskiwany głównie z brązowych alg morskich, z którego po odpowiednich modyfikacjach można otrzymać nanocząstki stosowane nie tylko w medycynie, ale również w przemyśle kosmetycznym, spożywczym, ochronie środowiska.

## Cel i zakres pracy

Celem pracy jest modyfikacja alginianu do otrzymywania nanocząstek na drodze utleniania roztworu wodnego alginianu nadjodanem sodu ( $\text{NaIO}_4$ ) oraz nadtlenkiem wodoru ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ).

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd i opis wybranych metod, pozwalających na modyfikację alginianu.
- Doświadczenia laboratoryjne – modyfikacja alginianu nadjodanem sodu oraz nadtlenkiem wodoru.

## Utlenianie alginianu – materiały i metody

Proces utleniania alginianu polega na utlenieniu grup hydroksylowych łańcucha polimeru do aldehydowych. Powoduje to zmianę jego pierwotnych właściwości chemicznych. Wzrasta reaktywność grup, a także ich zdolność do szybszej degradacji. Cechy te są niezwykle ważne, gdy alginian ma być zastosowany w roli nośnika leków.

Przeprowadzone doświadczenia, mające na celu wykazanie najefektywniejszego sposobu utleniania alginianu oraz otrzymane z nich wnioski dotyczą następujących metod:

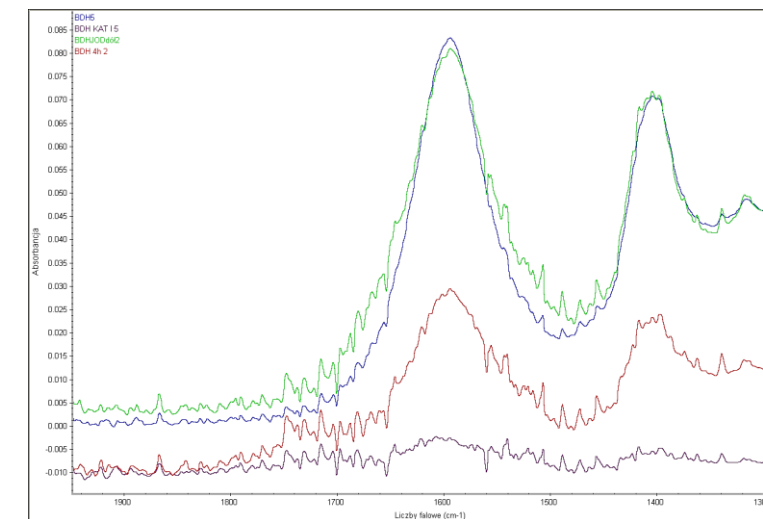
- utleniania alginianu nadjodanem sodu ( $\text{NaIO}_4$ ) w środowisku wodnym,
- utleniania alginianu nadtlenkiem wodoru ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) w zależności od czasu trwania reakcji,
- utleniania alginianu nadtlenkiem wodoru ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) w obecności katalizatora.

Badania wykonano na dwóch różnych alginianach – FLUKA i bogatym w grupy guluronowe BDH, aby sprawdzić czy reagują one tak samo na poszczególne metody modyfikacji.

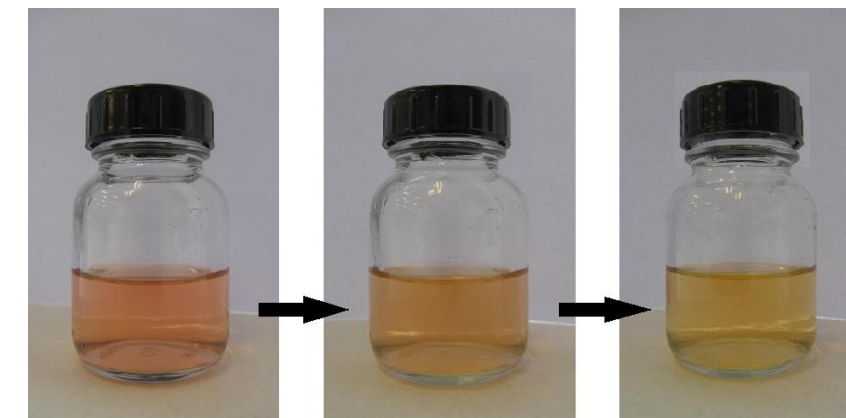
## Wyniki

Utlenione alginiany poddano:

- analizie widm FTiR. Piki występujące w obrazach analizowanych widm w rejonach liczb falowych:  $1700 - 1600 \text{ cm}^{-1}$  oraz  $1500 - 1400 \text{ cm}^{-1}$  świadczą o utlenieniu próbki.
- analizie ilościowej – miareczkowaniu. Objętości zużytego podczas miareczkowania titranta pozwoliły na oznaczenie zawartości grup aldehydowych wbudowanych do łańcucha alginianu sodu podczas reakcji utleniania.



**Rys. 1.** Zestawienie widm FTiR, w powiększeniu dla obszarów  $1700 - 1600 \text{ cm}^{-1}$  oraz  $1500 - 1400 \text{ cm}^{-1}$  dla różnych metod utleniania alginianu bogatego w reszty guluronowe BDH



**Rys. 2.** Zdjęcie przedstawia zmianę barwy w wyniku miareczkowania  $0.1 \text{ M NaOH}$  roztworów alginianu sodu w obecności wskaźnika – oranżu metylowego. 1-barwa różowo-pomarańczowa, 2-barwa pomarańczowo-żółta, 3-barwa żółta.

## Wnioski

Spośród trzech wymienionych metod, sugerowaną do modyfikacji alginianu sodu jest metoda  $\text{H}_2\text{O}_2$  dla różnych czasów. Przemawia za nią przede wszystkim powtarzalność wyników, którą można zaobserwować porównując analizę ilościową z instrumentalną. Dodatkowo, w dość prosty sposób można ją przyspieszyć, zwiększając temperaturę podczas mieszania. Z dwóch typów alginianów – FLUKA i BDH – pozytywny wynik we wszystkich 3 sposobach utleniania dał BDH, za co mogą odpowiadać występujące w nim w nadmiarze grupy guluronowe.