

# Praca dyplomowa inżynierska

## Analiza metod otrzymywania cząstek fosforanów wapnia w aparatach przepływowych

**Autor: Krzysztof Matusiak**

Nr albumu: 268639

Promotor: dr hab. inż. Paweł Sobieszuk

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Joanna Latocha

Rok akademicki: 2017/2018



### Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach obserwuje się coraz większe zainteresowanie stosowaniem fosforanów wapnia jako substytutów w medycynie lub stomatologii do regeneracji uszkodzonych tkanek twardych. Jednym z kluczowych związków jaki w tych celach jest wykorzystywany staje się hydroksyapatyt.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest analiza metod otrzymywania cząstek fosforanów wapnia w aparatach przepływowych. Zakres pracy obejmował:

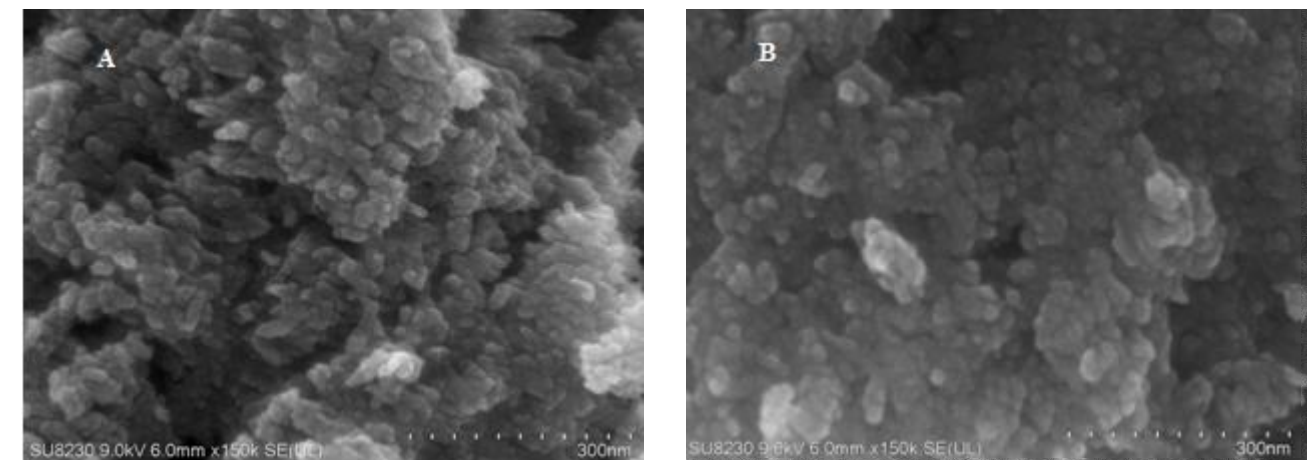
- krytyczny przegląd literatury i analiza metod syntezy hydroksyapatytu w aparatach okresowych i przepływowych
- przeprowadzenie w sposób ciągły syntezy hydroksyapatytu z dodatkiem lecytyny
- analizę otrzymanych proszków
- sformułowanie wniosków otrzymanych z analizy części doświadczalnej i wskazanie zalet i wad proponowanej metody syntezy
- na podstawie wcześniejszego przeglądu literatury zaproponowanie nowych rozwiązań, w celu usunięcia wad metod doświadczalnych.

### Część teoretyczna

W ramach części teoretycznej na podstawie wnikliwego przeglądu literatury opisano następujące metody: synteza w reaktorze meso-OFR z przepływem ciągłym, mikroreaktorze rurowym zanurzonym w łaźni ultradźwiękowej, mikroreaktorze teflonowym PTFE, synteza przy wykorzystaniu ciągłej bezciśnieniowej syntezy mikrofalowej, reaktorze z przepływem ciągłym MSMR, mikroporowatym reaktorze mikrokanalikowym typu rura w rurze MTMCR.

### Część doświadczalna

W części doświadczalnej wykonano syntezę cząstek hydroksyapatytu w mikroreaktorze przepływowym w kształcie Y o dwóch różnych długościach, 10 mm i 150 mm. Jako środek zapewniający kontrolę morfologii syntezowanego proszku do wapniowego substratu reakcji dodano lecytynę. Wykonano 4 syntezy, po dwie w każdym z reaktorów przy stężeniach lecytyny 1 g/l lub 3 g/l.



Rys.1. Obraz SEM dla proszku HAp otrzymanego (A) w reaktorze 10 mm przy stężeniu lecytyny 3 g/l; (B) w reaktorze 150mm przy stężeniu lecytyny 3 g/l

Otrzymane proszki HAp poddano analizie FTIR, SEM i NanoSight. Dzięki temu dowiedziono, że w wyniku syntezy uzyskano nanoproszek hydroksyapatytu o kształcie zbliżonym do kulistego tak jak ukazuje to Rys. 1.

### Wnioski

Zgodnie z założeniami dokonano przeglądu literatury w celu usystematyzowania wiedzy na temat otrzymywania cząstek fosforanów wapnia w aparatach przepływowych. Analiza pokazała różnorodność metod i sposobów kontroli morfologii syntetyzowanych cząstek.

Drugim etapem pracy było przeprowadzenie syntez hydroksyapatytu z wykorzystaniem znanej metody z dodatkiem lecytyny. Użyta lecytyna miała za zadanie kontrolę morfologii jako środek powierzchniowo czynny. Otrzymano hydroksyapatyt modyfikowany lecytyną, której obecność w produkcie potwierdziła analiza chemiczna widm FTIR. Analiza otrzymanego proszku dowiodła, że zgodnie z początkowymi założeniami otrzymano nanometryczne cząstki. Okazało się, że im mniejsze cząstki tym większą mają one zdolność do agregacji. Jako rozwiązanie problemu agregacji zaproponowano użycie ultradźwięków lub mikrofal podczas syntezy.