

Praca dyplomowa inżynierska

Wytwarzanie CaCO_3 w obecności tlenku grafenu



Autor: Weronika Maria Kowalczyk

Nr albumu: 306795

Promotor: dr Artur Małolepszy

Opiekun pomocniczy: prof. dr hab. inż. Paweł Gierycz

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Nanomateriały na przestrzeni lat zaczęły odgrywać znaczącą rolę w takich dziedzinach, jak: medycyna, farmacja. Charakteryzują się one co najmniej jednym wymiarem w zakresie od 1 nm do 100 nm. Węglan wapnia jest powszechnie stosowanym związkiem w przemyśle farmaceutycznym, m.in. w terapii leczenia przewlekłych chorób układu kostnego. W połączeniu z tlenkiem grafenu, który charakteryzuje się dużą powierzchnią właściwą oraz posiada wiele grup funkcyjnych na swojej powierzchni, mogą stanowić doskonały nośnik substancji czynnych lub znaczników stosowanych w obrazowaniu medycznym.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było wytworzenie nanokompozytów węglanu wapnia z tlenkiem grafenu za pomocą dwóch metod w trzech stosunkach masowych. Zakres pracy obejmuje:

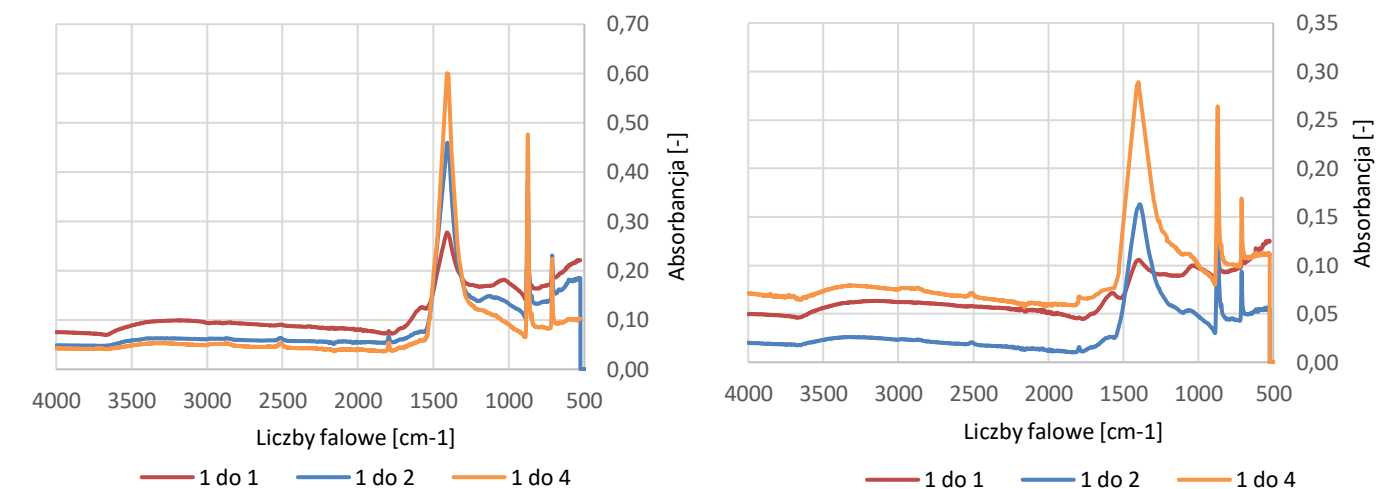
- wykazanie obecności grup funkcyjnych charakterystycznych dla tlenku grafenu i węglanu wapnia w próbkach za pomocą techniki spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR),
- zbadanie rzeczywistej zawartości tlenku grafenu i węglanu wapnia w próbkach na podstawie analizy termogravimetrycznej,
- obrazowanie nanocząstek węglanu wapnia na powierzchni tlenku grafenu z wykorzystaniem skaningowo-transmisyjnego mikroskopu elektronowego,
- analizę otrzymanych wyników i wnioski.

Część teoretyczna

Na podstawie artykułów naukowych oraz literatury opisano podział nanostruktur, przedstawiono sposoby otrzymywania nanometrycznego węglanu wapnia i tlenku grafenu oraz właściwości materiałów nanostrukturalnych. Omówiono również budowę, właściwości węglanu wapnia oraz tlenku grafenu.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej przygotowano nanostrukturalny węglan wapnia oraz wytworzono jego kompozyty z tlenkiem grafenu w stosunku masowym 1:1, 2:1, 4:1 dwiema metodami: i) poprzez mieszanie mechaniczne na mokro oraz ii) z wykorzystaniem reaktora dyskowego z pompą perystaltyczną. W celu określenia, czy w otrzymanych próbkach nastąpiło osadzenie się nanometrycznego węglanu wapnia na powierzchni płytek tlenku grafenu przeprowadzono analizę fizykochemiczną. Wykonano analizę próbek za pomocą spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera, analizę termogravimetryczną oraz otrzymano obrazy z wykorzystaniem skaningowo-transmisyjnego mikroskopu elektronowego.



Wykres 1. Widmo FT-IR próbek otrzymanych za pomocą metody mechanicznej

Wykres 2. Widmo FT-IR próbek otrzymanych za pomocą reaktora dyskowego z pompą perystaltyczną

Wnioski

Dokonując analizy widm FTIR zauważono, że w próbkach występują piki należące do tlenku grafenu jak i węglanu wapnia oraz, że wraz ze wzrostem jego stężenia w próbkach zwiększa się intensywność pasm absorpcji charakterystycznych dla CaCO_3 . Obrazy otrzymane za pomocą skaningowo-transmisyjnego mikroskopu elektronowego potwierdzają, że w każdej próbce dochodzi do tworzenia się nanocząstek węglanu wapnia na powierzchni tlenku grafenu. Analiza termogravimetryczna pokazuje, że początkowo następuje utlenianie się tlenku grafenu w obecności powietrza, a następnie wygrzewanie węglanu wapnia. Poprzez porównanie otrzymanych końcowych mas próbek z teoretycznymi stwierdzono, że wytwarzanie nanokompozytu za pomocą reaktora dyskowego z pompą perystaltyczną jest bardziej korzystne niż za pomocą metody mechanicznej.