

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie wpływu zawartości CaCO₃ na powierzchnię właściwą tlenku grafenu



Autor: Julia Kaczmarek

Nr albumu: 312130

Promotor: dr Artur Małolepszy

Rok akademicki: 2023/2024

Wprowadzenie

W ramach niniejszej pracy skupiono się na procesie wytworzenia nanokompozytu węglanu wapnia i tlenku grafenu oraz na dogłębnej analizie jakościowej i ilościowej danego materiału. Tlenek grafenu jako utleniona forma czystego grafenu zyskał szerokie zainteresowanie szczególnie w dziedzinach nanotechnologii oraz medycyny i elektroniki, natomiast węglan wapnia dzięki łatwej dostępności oraz wysokiej odporności termicznej jest materiałem wykorzystywanym w licznych współczesnych technologiach. Obszar zainteresowania pracy obejmuje przede wszystkim badania powierzchni właściwej, której dokładna analiza stanowi kluczowy krok w zrozumieniu potencjalnych zastosowań nanokompozytu w dziedzinie materiałów kompozytowych. Istotnym aspektem badawczym jest uwzględnienie różnych proporcji składników w celu pełniejszego zrozumienia wpływu ich ilości na finalne właściwości nanokompozytu. To podejście pozwala na lepsze dopasowanie materiału do specyficznych wymagań i zastosowań w różnych dziedzinach.

Cel i zakres pracy

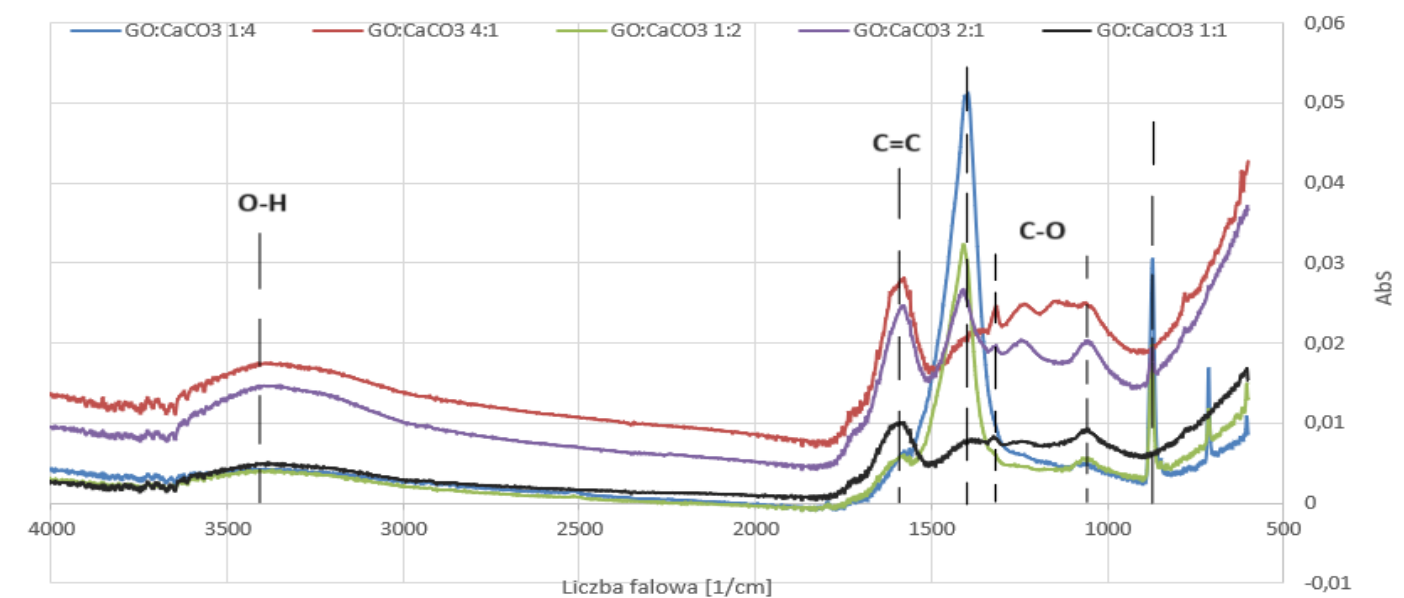
Celem pracy było wytworzenie oraz analiza nanokompozytu o różnym stosunku masowym tlenku grafenu i węglanu wapnia. Nanokompozyty zostały wytworzone w reaktorze dyskowym, a następnie poddane analizie FT-IR, analizie termogravimetrycznej oraz badaniu powierzchni właściwej metodą BET.

W zakresie niniejszej pracy mieści się:

- otrzymanie pięciu próbek nanokompozytu o stężeniach masowych 4:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:4 węglanu wapnia do tlenku grafenu w reaktorze dyskowym
- przybliżenie podstawowych zagadnień teoretycznych związanych bezpośrednio z tematyką pracy
- analiza jakościowa i ilościowa otrzymanych związków
- wyznaczenie powierzchni właściwej badanych nanokompozytów
- sformułowanie wniosków końcowych dotyczących otrzymanych wyników oraz rozważenie ewentualnej możliwości wykorzystania otrzymanego związku w innych dziedzinach nauki

Część doświadczalna

Część doświadczalna pracy obejmowała wytworzenie nanokompozytów o różnych stężeniach w reaktorze dyskowym. Każda z próbek została następnie poddana analizie FT-IR, analizie termogravimetrycznej oraz badaniu powierzchni właściwej w aparacie 3Flex. Na podstawie uzyskanych wyników dokonano dokładnej analizy jakościowej otrzymanych związków, obliczono również powierzchnię właściwą metodą BET oraz dokonano analizy rozkładu wielkości porów.



Rys.1. Widma oscylacyjne badanych próbek.

Na Rys. 1 przedstawiono wynik analizy FT-IR badanych związków. Na podstawie przebiegów poszczególnych widm stwierdzono udział konkretnych grup funkcyjnych w badanych próbkach. Piki różniły się amplitudą oraz zakresem występowania w zależności od udziału tlenku grafenu i węglanu wapnia, co wskazywało na prawidłowe połączenie tych dwóch związków.

Wnioski

Wraz z wzrostem udziału tlenku grafenu w próbce wzrosła również powierzchnia właściwa związku. Nanokompozyt o stężeniu masowym GO:CaCO₃ 2:1 wykazał prawie 5-krotnie większą powierzchnię właściwą niż ten sam związek o stężeniu 1:1. W przypadku analizy termogravimetrycznej wyższe stężenie węglanu wapnia nadawało próbce większą odporność termiczną. Dla próbki o stężeniu GO:CaCO₃ 1:1 po przeprowadzeniu badania pozostało zaledwie 10% masy początkowej próbki i był to największy ubytek masy, natomiast w przypadku próbki o stężeniu GO:CaCO₃ 1:4 zaobserwowano najmniejszy ubytek masy- po doprowadzeniu próbki do temperatury 1000°C pozostało jeszcze 44,7 % masy początkowej. Analiza FT-IR wykazała wyraźną obecność grup tlenowych w próbkach z dominującą zawartością GO, które pozytywnie wpływają na właściwości sorpcyjne nanokompozytu.