

Praca dyplomowa inżynierska

Wytwarzanie nanocząstek TiO_2 na powierzchni grafenu płatkowego metodą hydrotermalną



Autor: Natalia Karaszewska

Nr albumu: 268686

Promotor: dr Artur Małolepszy

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Tlenek tytanu znajduje wiele zastosowań w różnych dziedzinach nauki. Najczęściej wykorzystywany jest w procesach fotokatalicznych zwiększając szybkość reakcji chemicznych pod wpływem promieniowania UV. Wykazuje on właściwości hydrofilowe, dezynfekujące, neutralizujące zapachy oraz zwalczające wirusy, grzyby i komórki nowotworowe. Stosowany jest w filtrach do usuwania zanieczyszczeń, do produkcji powierzchni samoczyszczących, a także odkażania narzędzi chirurgicznych. Dytlenek tytanu jest dodawany do białej farby jako pigment oraz do kosmetyków jako filtr UV.

Cel i zakres pracy

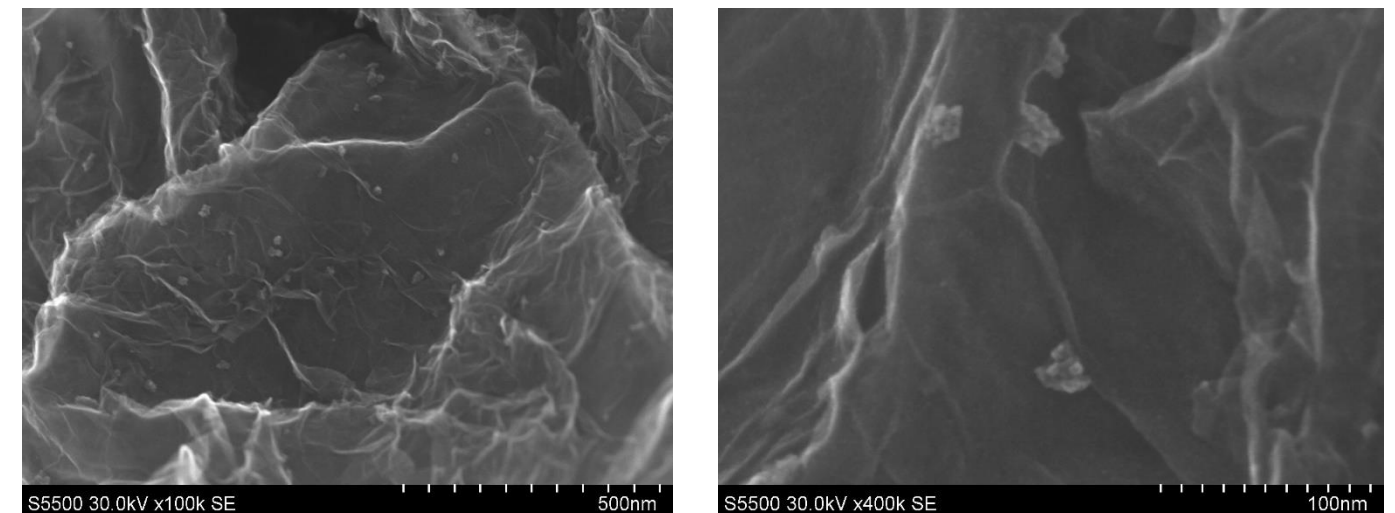
Celem pracy było wytworzenie nanocząstek ditlenku tytanu na powierzchni grafenu płatkowego. Aby otrzymać kompozyty o różnej zawartości TiO_2 zmieniano ilość prekursora ditlenku tytanu jaką używano do syntezy, a ditlenek tytanu uzyskano przez zastosowanie metody hydrotermalnej. Podczas tego procesu zachodzi przemiana prekursora w fazę krystaliczną tlenku tytanu w podwyższonej temperaturze oraz ciśnieniu.

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd literaturowy otrzymywania ditlenku tytanu oraz zredukowanego tlenku grafenu
- Wytworzenie materiałów kompozytowych ditlenku tytanu na grafenie płatkowym
- Wykonanie badań wytworzonych produktów
- Analizę wyników otrzymanych z przeprowadzonych badań
- Sformułowanie wniosków końcowych

Część doświadczalna

W reaktorze mikrofalowym wykonano kompozyty tlenek tytanu/grafen płatkowy o różnych zawartościach TiO_2 . Otrzymane materiały sączone pod zmniejszonym ciśnieniem oraz wysuszone, a następnie pobrano próbki w celu przeprowadzenia badań. Analiza grawimetryczna (TGA) pozwoliła określić zawartość tlenku tytanu w każdym z kompozytów oraz wyznaczyć temperaturę pirolizy węgla. Spektroskopia w podczerwieni pozwoliła na identyfikację wiązań chemicznych występujących w cząsteczkach tworzących otrzymany materiał. Obrazy otrzymane za pomocą elektronowego mikroskopu skaningowo-transmisyjnego pozwoliły na określenie średniego rozmiaru nanocząstek, stopnia dyspersji cząstek na powierzchni grafenu płatkowego (Rys.1.a) oraz tworzenia przez nanocząstki aglomeratów (Rys.1.b).



Rys.1. Obrazy STEM próbki kompozytu 20% TiO_2/rGO a) pojedyncze nanocząstki, b) aglomeraty nanocząstek

Wnioski

Analizując wyniki otrzymane za pomocą ww. badań stwierdzono, że możliwe jest otrzymanie nanocząstek tlenku tytanu za pomocą metody hydrotermalnej. Dzięki zastosowaniu różnych ilości prekursora TiO_2 otrzymano kompozyty o różnej zawartości grafenu płatkowego. Na podstawie analizy termograwimetrycznej określono skład kompozytów oraz temperaturę pirolizy węgla w każdym z nich. Badania mikroskopowe potwierdziły wielkość nanocząstek w zakresie od 5 do 20 nm, oraz ich niewielką aglomerację na powierzchni grafenu płatkowego.