

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie wpływu rozpuszczalnika na proces otrzymywania grafenu płatkowego metodą ultradźwiękową

Autor: Izabela Witkowska

Nr albumu: 277598

Promotor: dr Artur Małolepszy

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Grafen to jedna z alotropowych odmian węgla, odkryta na początku XXI w. Ma unikatowe właściwości takie jak: doskonałe przewodnictwo elektryczne i ciepłe, dużą powierzchnię właściwą, elastyczność, odporność mechaniczną. Znajduje zastosowanie głównie w przemyśle elektronicznym i optycznym. Jednak proces produkcji grafenu na skalę przemysłową nadal jest nieopłacalny, dlatego intensywnie opracowuje się w wielu ośrodkach naukowo-badawczych sposoby otrzymywania stabilnego i czystego grafenu, z jak największą wydajnością.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu rozpuszczalnika na proces wytwarzania grafenu płatkowego metodą ultradźwiękową. Zakres pracy obejmował:

- Metody wytwarzania i charakteryzacji grafenu płatkowego
- Wytypowanie odpowiednich rozpuszczalników i substancji o właściwościach powierzchniowo czynnych
- Badania z wykorzystaniem zestawu do sonifikacji
- Charakteryzację wytworzonego materiału technikami spektroskopowymi UV-VIS, FT-IR oraz analizę rozkładu wielkości cząstek metodą dynamicznego rozpraszania światła (DLS).

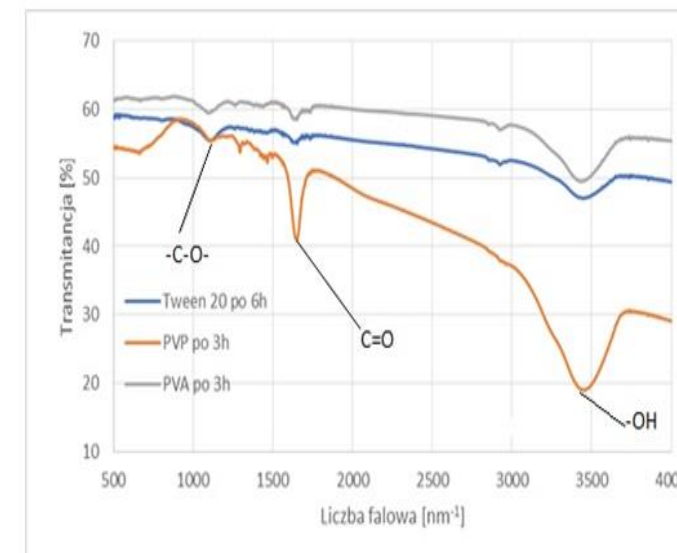
Część teoretyczna

W tej części skoncentrowano się na charakterystyce grafenu płatkowego wraz z metodami otrzymywania, zwracając szczególną uwagę na metodę ultradźwiękową oraz właściwości substancji dzięki, którym ten proces ma większą wydajność.

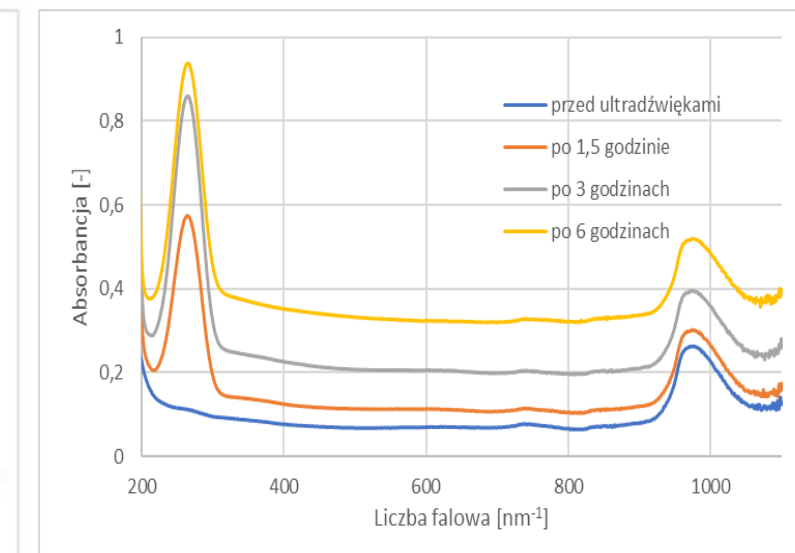
Część doświadczalna

W części doświadczalnej umieszczono opis wytwarzania grafenu z grafitu ekspandującego za pomocą ultradźwięków. Stworzono zawiesiny z roztworów powierzchniowo czynnych: Tween 20, PVP, PVA. Pobrano próbki przed rozpoczęciem procesu ultradźwiękowego, po 1,5 godzinnej i 3 godzinnej sonifikacji. Dla zawiesiny z Tween 20 pobrano również próbkę po 6 godzinnej sonifikacji. Następnie, próbki charakteryzowano za pomocą spektroskopu UV-Vis oraz podczerwieni FT-IR. W celu dalszej analizy powstałego materiału dokonano pomiaru wielkości cząstek metodą DLS.

A)



B)



Rys. 1 Widma transmisyjne FT-IR dla zawiesiny grafitu S7 Tween 20 po 6 godzinach sonifikacji, PVP po 3 godzinach sonifikacji i PVA po 3 godzinach sonifikacji (A) i UV-Vis dla zawiesiny grafitu S7 w Tween 20 przed procesem, po 1,5 godzinie, po 3 godzinach i po 6 godzinach procesu (B)

Wnioski

Po analizie obu metod – UV-Vis oraz FT-IR można stwierdzić, że najwięcej jakościowo dobrego grafenu powstało w roztworze Tween 20 po 6 godzinach sonifikacji, co jest zgodne z literaturą – środki niejonowe sprawdzają się do tej metody znacznie lepiej niż środki jonowe. Interpretacja wykresów DLS nie daje zadowalających wyników ze względu na pojawienie się wzrostu średnicy dla dłuższego czasu sonifikacji. Daje to wniosek, że powstałe struktury szybko agregują. Wpływ na ten wynik może mieć okres wykonania badania w stosunku do prowadzonego eksperymentu. Świadczy to o tym, że powstały grafen nie jest strukturą stabilną, szybko agreguje lub pochłania zanieczyszczenia ze środowiska.