

Streszczenie w języku polskim

Głównym założeniem badań niniejszej pracy było opracowanie metod chemicznej funkcjonalizacji prowadzących do przyłączenia do powierzchni nanodiamentów grup funkcyjnych, łańcuchów alkilowych, ugrupowań aromatycznych oraz cząsteczek antybiotyków.

Pierwszym etapem pracy była szczegółowa charakterystyka właściwości fizykochemicznych oraz określenie budowy i struktury zakupionego materiału. Charakterystyka materiałowa detonacyjnych nanoproszków diamentowych pozwoliła na dobór odpowiedniej metody oczyszczania powierzchni nanodiamentów. Proces oczyszczania podzielono więc na dwa etapy, pierwszym z nich było oczyszczanie powierzchni detonacyjnych nanoproszków diamentowych przy użyciu rozpuszczalników, w tym celu wybrano etanol, 2-etoksyetanol i aceton. Wybrana metoda ekstrakcji ciągłej w aparacie Soksleta pozwoliła na usunięcie wszystkich zanieczyszczeń chemicznych zaadsorbowanych na powierzchni nanodiamentów. Drugi etap procesu oczyszczania polegał na zastosowaniu silnych kwasów (kwas trifluorometanosulfonowy i 90 % kwas azotowy). Metoda chemicznego oczyszczania powierzchni w nadkwasach pozwoliła na otrzymanie materiału diamentowego bez zanieczyszczeń w postaci innych alotropowych odmian węgla.

Następnie tak przygotowane nanoproszki diamentowe funkcjonalizowano za pomocą wybranych reakcji chemicznych. Prowadzono modyfikacje polegające na utworzeniu grup hydroksylowych oraz aminowych na powierzchni nanoproszków diamentowych. Stwierdzono, że najlepszy efekt uzyskuje się w wyniku działania reakcji Fentona oraz reakcji nitrowania. Przeprowadzono również modyfikacje z zastosowaniem reakcji typu Friedla-Craftsa, w wyniku której możliwe było wprowadzenie na powierzchnię nanodiamentu łańcuchów alkilowych i związków aromatycznych. Przedstawione w pracy metody chemicznej funkcjonalizacji z wybranymi reagentami prowadzono również w podwyższonej temperaturze, w polu promieniowania mikrofalowego.

Kolejnym etapem badań było przyłączenie antybiotyku-ampicyliny do powierzchni nanodiamentów. Udowodniono pozytywny efekt przeprowadzonej funkcjonalizacji, jednak badania mikrobiologiczne na wybranych szczepach bakterii wykazały, że antybiotyk przyłączony do nanodiamentu nie miał wpływu na zahamowanie ich wzrostu, ale wyłącznie na wywołanie fluorescencji w wyniku silnego stresu bakterii. Ta dodatkowa cecha zaobserwowana podczas badań nad właściwościami biologicznymi nanodiamentów, może w przyszłości zostać wykorzystana do mikrobiologicznych podłoży diagnostycznych, jako świetny test na stwierdzenie obecności np. drobnoustrojów w badanych próbkach za pomocą efektu fluorescencyjnego.

W pracy przedstawiono wyniki badań nad chemiczną funkcjonalizacją detonacyjnych nanoproszków diamentowych oraz wpływ tych modyfikacji na ich właściwości biologiczne.

Kinga Adach
Łódź dn. 28.05.2013r.