

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY
KATEDRA CHEMII ORGANICZNEJ,
BIOORGANICZNEJ I BIOTECHNOLOGII**

mgr inż. Błażej Podleśny

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Rozdział mieszanin nanorurek węglowych metodą
dwufazowej ekstrakcji wodnej**

**Separation of carbon nanotube mixtures by aqueous
two-phase extraction method**

Promotor: dr hab. inż. Dawid Janas, prof. PŚ

Gliwice 2023

Streszczenie

Jednościenne nanorurki węglowe (SWCNTs – single-walled carbon nanotubes), ze względu swoich właściwości fizycznych i chemicznych, niezmiennie od kilkadziesiąt lat cieszą się dużym zainteresowaniem naukowej społeczności. Obecny stan zaawansowania technologicznego nie oferuje jeszcze efektywnych metod syntezy SWCNTs o ściśle określonych właściwościach, dlatego poszukuje się metod separacyjnych, umożliwiających skuteczną izolację materiału o pożądanej charakterystyce. Jedną z takich metod jest dwufazowa ekstrakcja wodna (ATPE – aqueous two-phase extraction), oparta na preferencyjnej migracji analitów do jednej z dwóch faz wodnych, utworzonych przez związki znacząco różniące się hydrofilowością.

W ramach niniejszej pracy będącej zbiorem opublikowanych i połączonych tematycznie artykułów, opracowano skuteczne, jednokrokowe metody separacji SWCNTs za pomocą metody ATPE, używając do tego systemu utworzonego z dekstranu i poli(glikolu etylenowego). Jako materiałów wyjściowych użyto komercyjnie dostępnych mieszanin SWCNTs, zarówno o małych jak i dużych średnicach.

Początkowo zbadano wpływ małocząsteczkowych związków nieorganicznych na separację, co umożliwiło wyizolowanie SWCNTs o indeksie chiralności typu (6,5). Następnie – ponownie wykorzystując małocząsteczkowy związek nieorganiczny – opracowano metodę ekstrakcji, pozwalającą na rozdział materiału ze względu na charakter przewodnictwa. Wyizolowane w ten sposób frakcje zostały oczyszczone z poseparacyjnych roztworów, dzięki czemu możliwe było zmierzenie ich właściwości fizykochemicznych.

Kolejne z prac dotyczyły wpływu niejonowych środków powierzchniowo czynnych na proces separacji. Badania obejmowały nowatorskie podejście, gdyż związki tego typu nie były jeszcze testowane w kontekście podziału SWCNTs metodą ATPE. Opracowane protokoły ekstrakcji umożliwiły izolację materiału ze względu na indeks chiralności. Dodatkowo, uzupełnienie danych eksperymentalnych o modelowanie umożliwiło szczegółowe poznanie mechanizmu separacji.