

Detekcja i własności rodników powstających w efekcie kontaktu wybranych nanomateriałów z materiałem biologicznym

Miejsce realizacji: Instytut Fizyki Molekularnej PAN
Zakład Nadprzewodnictwa i Przemian Fazowych

Kontakt:

Opiekun: dr hab. Maria Augustyniak-Jabłokow
tel.: 61 86 95 205
e-mail: maria.augustyniak@ifmpan.poznan.pl

Opiekun pomocniczy: dr hab. Maria Augustyniak
(Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii Uniwersytetu Śląskiego)

Wprowadzenie:

Rozwój nanotechnologii nieuchronnie prowadzi do zrzutu nanomateriałów do środowiska, w którym szereg organizmów wchodzi w bezpośredni kontakt z tym specyficznym zanieczyszczeniem. Dodatkowo trwają intensywne prace nad zastosowaniem nanomateriałów w medycynie, co wiąże się z ich bezpośrednim wprowadzaniem do organizmów ludzkich. Prowadzone intensywnie badania biologiczne wykazują różny stopień toksyczności tych materiałów, który jest zależny od koncentracji, rodzaju i czasu ekspozycji. Jednak mechanizmy toksyczności nie są jeszcze w pełni wyjaśnione. Wiadomo już, że organizmy produkują szereg substancji, które działają na materiały powodując zmianę ich własności a nawet ich degradację. Rezultatem tych procesów są wolne rodniki, które wchodzi w reakcje tak z substancjami organicznymi jak i nanomateriałami, uszkadzając ich strukturę molekularną i generując powstawanie nowych, często bardziej trwałych rodników. Niezależnie od destrukcyjnego działania rodników ich koncentracja jest niewielka a czas trwania niektórych bardzo krótki. O ich obecności wnioskuje się na podstawie wzrostu aktywności niektórych enzymów, stopnia uszkodzeń białek enzymatycznych i strukturalnych oraz uszkodzeń materiału genetycznego. Detekcja i badanie rodników wymaga zastosowania specjalnych metod, takich jak elektronowy rezonans paramagnetyczny, który jest jedną z najczulszych metod analitycznych.

Badania, prowadzone na pograniczu fizyki, chemii i biologii będą realizowane przy współpracy z zespołem Katedry Zwierząt i Ekotoksykologii Uniwersytetu Śląskiego.

Cel naukowy pracy i proponowane metody badawcze:

Celem pracy jest określenie mechanizmów toksyczności nanomateriałów, co pozwoli określić skalę zagrożenia dla środowiska i organizmów zwierzęcych.

Równocześnie zbadanie mechanizmów redukcji i degradacji nanomateriałów powinno przynieść wymierne korzyści prowadząc do opracowania nowych technologii obróbki i modyfikacji nanomateriałów.

Badania będą prowadzone w układach *in vivo* i *in vitro*, na modelowych organizmach oraz przy zastosowaniu wybranych substancji naturalnie produkowanych w komórkach zwierząt i cechujących się potencjalnie dużym znaczeniem w reakcjach zmierzających do zmniejszenia toksyczności nanocząstek.

Podstawową metodą badawczą będzie elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR). Zastosowane zostaną różne techniki i podejścia pozwalające zarejestrować sygnał rodników i zbadać ich własności. Przewidywane są badania z użyciem pułapek spinowych i badania zamrożonych roztworów i zawiesin w zakresie temperatur 4.2-300 K metodą fali ciągłej i metodami impulsowymi.

Dzięki współpracy z innymi grupami badawczymi badania będą uzupełniane metodami mikroskopii konfokalnej i elektronowej a także metodą spektroskopii Ramana.