

Elektronowy Rezonans Spinowy funkcjonalizowanych nanocząstek

Prof. dr hab. Ryszard Krzyminiewski – Zakład Fizyki Medycznej UAM

Badania podstawowe i aplikacyjne nanocząstek są od kilkunastu lat bardzo intensywnie prowadzone w wielu ośrodkach naukowych. Jest to spowodowane tym, że nanocząstki mają olbrzymi potencjał aplikacyjny w wielu dziedzinach nauki, techniki, medycyny itd. Dlatego poznanie podstawowych właściwości nanocząstek oraz ich interakcji z otoczeniem jest bardzo istotne.

W ramach seminarium przedstawione będą własne wyniki badań różnego rodzaju nanocząstek przeprowadzone głównie w oparciu o metodę spektroskopii Elektronowego Rezonansu Spinowego ESR. Jest ona stosunkowo mało popularną metodą badawczą ale w zastosowaniu do omawianej tematyki posiada wiele zalet. W ramach prac prowadzonych od kilku lat zbadano takie nanocząstki jak micelle, liposomy oraz szereg nanocząstek z rdzeniem magnetycznym głównie magnetytem. Badania te prowadzone były głównie pod kątem poznania podstawowych właściwości materiałów jak i ich zastosowań szczególnie w medycynie, farmacji itd.

Nanocząstki z rdzeniem magnetycznym były powlekane różnego rodzaju polimerami w celu poprawienia ich właściwości i biokompatybilności oraz dołączano do nich różnego rodzaju leki a także tzw. znaczniki spinowe. Dzięki takiej budowie można było metodą ESR uzyskać bezpośrednie informacje zarówno co do magnetycznego rdzenia nanocząstek oraz informacje o warstwie powierzchniowej, do której doczepiony był lek i znacznik spinowy. Obecność magnetycznego rdzenia pozwala także sterować/przemieszczać nanocząstki polem magnetycznym. Problem wykorzystania nanocząstek jako nośników leków jest z punktu widzenia chemioterapii i radioterapii bardzo ważnym zagadnieniem. Niestety nawet najnowsze metody znakowania nanocząstek antygenami w celu selektywnego łączenia ich z komórkami nowotworowymi są mało wydajne i w dalszym ciągu udaje się uzyskać tylko kilku procentowy wzrost koncentracji takiego nanoleku w guzie nowotworowym. Dlatego w celu sterowania przemieszczaniem nanocząstek wykorzystano rotujący układ pól magnetycznych, w którym umieszczano badane próbki zawierające magnetyczne nanocząstki. W eksperymentach *in vitro* z roztworami nanocząstek uzyskiwano bardzo dobre ich skupienie już po upływie kilku/kilkunastu minut. Metoda ta potencjalnie bardzo dobrze nadaje się do skupiania magnetycznych nanocząstek z dołączonym lekiem w dowolnie zlokalizowanym guzie nowotworowym.