

Mgr inż. Tomasz Strączek

Katedra Fizyki Ciała Stałego

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH

Streszczenie

„Structure, magnetic and relaxational properties of surface modified maghemite nanoparticles”

W rozprawie prezentowane są wyniki badań magnetycznych nanocząstek tlenków żelaza pokrytych różnymi polimerami. Materiały tego typu są obecnie często badane ze względu na ich potencjalne zastosowania, między innymi w medycynie. Superparamagnetyczne nanocząstki tlenków żelaza dzięki swym specyficznym właściwościom znajdują zastosowanie jako środki kontrastujące w obrazowaniu magnetycznym rezonansem jądrowym (ang. MRI) lub w magnetycznej hipertermii. Niezabezpieczone nanocząstki tego typu łatwo ulegają agregacji, stąd konieczność pokrycia ich czynnikiem który pomaga jej przeciwdziałać. Taka osłonka może zmienić ich właściwości chemiczne i fizyczne. Głównym celem tej pracy było zbadanie tego typu nanocząstek pod kątem ich dynamiki oraz wpływu otoczki na ich właściwości. Przedmiotem badań były nanocząstki z trzema różnymi otoczkami chitozanowymi o rdzeniach sporządzonych według tego samego procesu oraz dwie próbki komercyjnie dostępnych nanocząstek pokrytych dekstranem i glikolem polietylenowym.

W badaniach wykorzystanych zostało kilka technik badawczych. Dyfrakcja promieniowania X, mikroskopia elektronowa i dynamiczne rozpraszanie światła zostały użyte do ustalenia struktury krystalicznej, geometrii i rozmiarów badanych nanocząstek. Właściwości magnetyczne zbadano przy pomocy magnetometru wibracyjnego i zmiennoprądowego oraz spektroskopii Mössbauera.

Zaobserwowano duże różnice w superparamagnetycznej temperaturze blokowania oraz dynamice nanocząstek w zależności od ich rozmiaru, rodzaju

polimerowych otoczek oraz ich grubości. Pokazana została także zależność zmiennoprądowej podatności magnetycznej wodnych zawiesin nanocząstek od warunków środowiskowych w kontekście relaksacji Browna i Néela. Pomiary mössbauerowskie wykazały, że rdzenie nanocząstek, to utleniona forma magnetytu – maghemit i pozwoliły określić częstotliwości fluktuacji superparamagnetycznych. Badania przedstawione w rozprawie umożliwiły także ocenę przydatności badanych materiałów dla MRI (jako środki kontrastowe) i do magnetycznej hipertermii.

Kraków, 26.06.2021r