

Nanoferryty funkcjonalizowane rodnikiem nitroksylowym PROXYL - nowe potencjalne środki kontrastujące dla obrazowania metodą rezonansu magnetycznego.

inż. Sylwia Jopa

Kierownik pracy: **dr hab. Elżbieta Megiel prof. ucz.**

Magnetyczne ferryty spinelowe to struktury bazujące na krystalitach tlenków żelaza, które w zależności od średnicy, kształtu i składu pierwiastkowego przejawiają różne właściwości magnetyczne. Modyfikacja struktury spinelowej jonami cynku ma wpływ na zwiększenie biokompatybilności nanocząstek ferrytowych a jednocześnie działa niekorzystnie na proliferację komórek bakteryjnych oraz zmieniają charakter magnetyczny struktur. Właściwości magnetyczne nanocząstek są istotne dla zastosowania ich w obrazowaniu MRI. Powodują bowiem skracanie czasów relaksacji spinów jądrowych co przekłada się na możliwość zwiększenia kontrastu w uzyskiwanym obrazie MRI T1- lub T2-ważonym. Ostatnie 50 lat badań w zakresie technik obrazowania potwierdziło, że stosowanie połączeń nanostruktur magnetycznych ze związkami gadolinu umożliwia stworzenie dwufunkcyjnych związków kontrastowych. Z uwagi na toksyczność jonów metali grup przejściowych poszukiwane są alternatywne substancje. Jednymi z nich mogą być aminoksyle (rodniki nitroksylowe) wpływające na zmiany relaksacji spinowo - sieciowej z uwagi na właściwości paramagnetyczne.

Celem realizowanej pracy magisterskiej jest synteza magnetycznych ferrytów domieszkowanych jonami cynku opłaszczonych wybranymi aminoksylami oraz ich wstępna ocena pod względem wpływu na czas relaksacji sygnału wody w spektroskopii NMR. W wyniku przeprowadzonych dwóch metod syntetycznych uzyskano trzy rodzaje nanocząstek magnetycznych: (1) org_7_TEMPO (10–20 nm) i (2) org_6_TEMPO (40 – 60 nm) uzyskane na drodze dekompozycji termicznej acetyloacetonianów, nie posiadające wbudowanych w strukturę jonów Zn^{2+} , posiadające na powierzchni aminoksyl 4-hydroksy-TEMPO oraz (3) hydro_1_PROXYL (100 – 170 nm) otrzymany z wykorzystanie syntezy współstrąceniowej, w którego strukturze wbudowane są jony cynku, połączone z rodnikiem nitroksylowym 3-karboksy-PROKSYLowym.

Otrzymane nanostruktury dwufunkcyjne mogą stanowić bezpieczniejszą alternatywę dla obecnie stosowanych związków gadolinu jako środki kontrastujące nie opisywane dotychczas w literaturze, złożone z modyfikowanych rdzeni ferrytowych oraz rodników nitroksylowych. Prezentowany w ramach Sesji Magisterskiej poster przedstawia część wyników przeprowadzonej charakterystyki otrzymanych nanomateriałów (badań mikroskopowych, rentgenowskich, spektroskopowych i magnetycznych) oraz wyniki pomiarów czasów relaksacji dla sygnału wody w obecności zsyntetyzowanych nanocząstek ferrytowych pozwalające ocenić ich potencjalne zastosowanie jako kontrastów w MRI .

Literatura:

- [1] Yang Y., Xiaoli L., Yong Y., Wen X., Zhiwei L., Desheng X., Fashen L. and Jun D, J. Mater. Chem. C, 2013, 1, 2875
- [2] Lak A., Kahmann T., Schaper S.J., Obe J., Ludwig F., Müller-Buschbaum P. and Lipfert J., ACS Appl. Mater. Interfaces 2020, 12, 217–226
- [3] Reddy L. H., Arias J., Nicolas J., and Couvreur P., Chem. Rev. 2012, 112, 11, 5818–5878
- [4] Viswanathan Haribabu, Koyeli Girigoswami, Palani Sharmiladevi, and Agnishwar Girigoswami, ACS Biomater. Sci. Eng. 2020, 6, 4377–4389