

Abstrakt

Magnetické nanočástice se staly častým předmětem biomedicínského výzkumu, např. jako potenciální kontrastní látky pro T_2 -vážené zobrazování pomocí magnetické rezonance. Schopnost kontrastní látky zvýšit relaxační rychlosti ^1H ve svém okolí je kvantitativně popsána relaxivitou. Cílem této práce bylo změřit metodou jaderné magnetické rezonance příčnou relaxivitu nanočástic $\epsilon\text{-Fe}_{2-x}\text{Al}_x\text{O}_3$ obalených amorfni silikou ($\text{SiO}_x(\text{OH})_y$) nebo stabilizovaných citrátem, konkrétně její závislost na vnějším magnetickém poli, teplotě a tloušťce obalu ze siliky. Obsah hliníku byl stanoven z XRF na $x = 0.23(1)$, dále byl materiál charakterizován pomocí XRPD, Mössbauerovy spektroskopie, DLS, TEM a magnetických měření. Velikost magnetického jádra byla ~ 21 nm, tloušťka obalu ze siliky pak $\sim 6, 10, 17$ a 21 nm. Magnetizace nanočástic $\epsilon\text{-Fe}_{2-x}\text{Al}_x\text{O}_3$ vzrostla oproti $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ o $\sim 30\%$. Saturací trend závislosti relaxivity na vnějším magnetickém poli a její lineární pokles s rostoucí tloušťkou siliky nelze popsat teoretickým modelem *motional averaging regime* (režim pohybového středování, MAR), nicméně teplotní závislost naměřená v 0.47 T a 11.75 T by se jím dala vysvětlit. Ze srovnání s nanočásticemi $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ vyplývá, že zkoumané vzorky s obalem tenčím než 10 nm dosáhly vyšší relaxivity než $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$, zatímco u vzorků s tlustším obalem nebyl zjištěn významný rozdíl, což nesouhlasí s předpovědí MAR. Naměřená relaxivita je srovnatelná s relaxivitou komerčních kontrastních látek na bázi superparamagnetických oxidů železa. Tato práce předkládá experimentální data, která se v literatuře vyskytují zřídka, a poukazuje tak na omezení současných teoretických modelů relaxivity. Velmi nízká úroveň cytotoxicity umožňuje budoucí využití zkoumaných nanočástic ve studiích *in vivo* a výhledově také v medicíně.