ABSTRAKT

Superparamagnetické γ-Fe_2O_3 nanočástice byly syntetizovány srážením železitých a železnatých solí alkalickými činidly. Výsledné nanočástice byly povlečeny slupkami, jako je poly(*N*,*N*-dimethylakrylamid) (PDMAAm), výchozí i funkcionalizovaná silika (SiO_2 a SiO_2-NH_2) a polyanilin (PANI). PDMAAm slupka byla zavedena modifikací povrchu nanočástic oxidů železa iniciátorem a *N*,*N*-dimethylakrylamid byl polymerizován za vzniku γ-Fe_2O_3&PDMAAm částic. V případě SiO_2-NH_2 slupky byl použit tetramethyl-orthosilikát a vznikly γ-Fe_2O_3&SiO_2 nanočástice, které byly následně modifikovány (3-aminopropyl)triethoxysilanem (γ-Fe_2O_3&SiO_2-NH_2 částice). Oxidací anilin hydrochloridu persulfátem amonným ve vodném roztoku poly(*N*-vinylpyrolidonu) v přítomnosti oxidů železa vznikly γ-Fe_2O_3&PANI nanočástice. Poslední typ částic byl pak na bázi thioninem modifikovaného poly(karboxymethyl-methakrylátu) (PCMMA&Th).

Částice byly charakterizovány technikami, jako je rastrovací a transmisní elektronová mikroskopie (SEM a TEM) a dynamický rozptyl světla (DLS), které stanovily morfologii a hydrodynamický průměr částic. Přítomnost funkčních skupin, chemické složení a obsah železa byly prokázány infračervenou spektroskopií s Fourierovou transformací (FTIR), dále atomovou absorpční spektroskopií (AAS), prvkovou a mikroprvkovou analýzou (EDAX) a rentgenovou fotoelektronovou spektroskopií (XPS). Vibrační magnetometrií (VSM) se stanovily magnetické vlastnosti částic oxidů železa.

V neposlední řadě byly γ-Fe_2O_3&PDMAAm, γ-Fe_2O_3&SiO_2 a γ-Fe_2O_3&SiO_2-NH_2 částice použity v biologických experimentech, kde byly inkubovány se savčími makrofágy linie J774.2 a bylo kvantifikováno pohlcování částic buňkami. Cytotoxicita γ-Fe_2O_3&PANI částic byla vyhodnocena na lidských neuroblastomech; cytotoxicita a imunitní reakce magnetických nanočástic povlečených porézní silikou byly stanoveny na proliferujících lidských periferních krevních buňkách. Částice byly lokalizovány v buněčné cytoplazmě a bylo prokázáno, že jsou netoxické i za vysokých koncentrací a po dlouhé inkubační době. Částice mohou být vhodné pro buněčné aplikace; buňky označené nanočásticemi mohou být neinvazivně monitorovány magnetickým rezonančním zobrazením (MRI); mohou být rovněž snadno magneticky odděleny a poté opět redispergovány ve vodných roztocích, je-li vnější magnetické pole odstraněno. Zejména γ-Fe_2O_3&PDMAAm nanočástice jsou slibné pro diagnostiku fagocytární aktivity a rovněž pro dávkování různých biomolekul, např. proteinů. PCMMA&Th částice pak představují vysoce citlivý a univerzální prostředek pro značení protilátek v ELISA imunosenzorech.

Klíčová slova: polymer; nanočástice; superparamagnetický; oxid železa; buňka.