

SUPERPARAMAGNETINIŲ KOBALTO FERITO NANODALELIŲ SINTEZĖ, CHARAKTERIZAVIMAS IR ANTIMIKROBINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

Rokas Žalnėravičius¹, Algimantas Paškevičius² ir Arūnas Jagminas¹

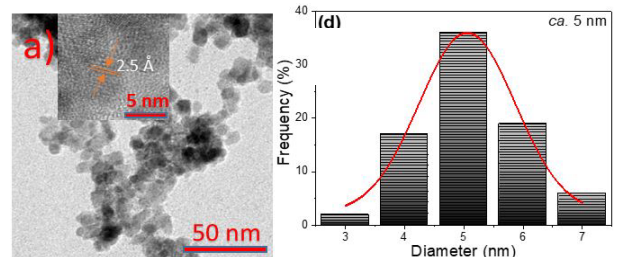
¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Elektrocheminės medžiagotyro skyrius
Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius, el. p.: rokas.zalnėravičius@ftmc.lt

²Gamtos tyrimų centras, Biodestruktorių tyrimų laboratorija
Akademijos g. 2, LT-08412 Vilnius

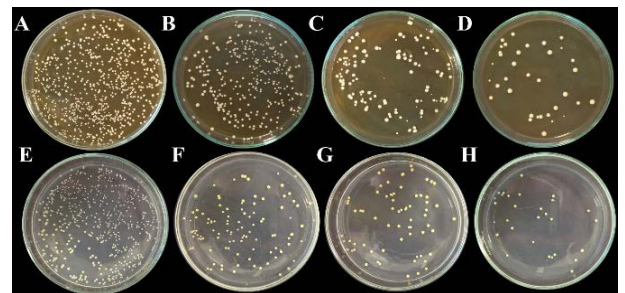
Šių dienų mokslinėje literatūroje skirtoje įvairių medžiagų tokių kaip: rūbai, medicininiai instrumentai, impantai, maisto pakuotės, kateteriai ir kt. apsaugai nuo mikroorganizmų vis dar dominuoja idėjos, skirtos sidabro panaudojimui esamai problemai spręsti. Ikin daug Ag nanodalelių šiuo metu naudojama įvairiausių kremų ir kitų odos priežiūros priemonių sudėtyse. Tačiau tauriųjų metalų eikvojimas įvairių paviršių dekoracijai neišvengiamai padidina ir galutinę produkto kainą, todėl tyrėjų grupės vis dar ieško naujų, antimikrobinėmis savybėmis pasižyminčių junginių iš kurių pakankamas dėmesys skiriamas ir kobalto feritams (CoFe_2O_4) [1].

Šiandieninėje mokslo literatūroje išskiriami du pagrindiniai ir dažniausiai naudojami feritinių nanodalelių (ND) sintezės metodai: hidroterminis ir terminio skaldymo. Pirmoji sintezė dažniausiai vyksta šarminiuose tirpaluose esant divalenčio metalo jonams Me(II), kur Me = Zn, Ni, Co, Mn, Fe bei Me(Fe_{III}). Antrosios sintezės metu paprastai naudojamos metalorganinės druskos, bei aukštos virimo temperatūros tirpikliai. Siekiant gauti monodispersines ND į reakcijos mišinį papildomai įnešamos, stabilizuojančios medžiagos, tokios kaip citrinų rūgštis, askorbo rūgštis, natrio citratas, amino rūgštys. Šiame darbe buvo siekiama susintetinti panašaus dydžio Fe-pakeisto $\text{Co}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$, bei skirtingos paviršiaus apsuptyes kobalto ferito ND. Tokios dalelės buvo charakterizuotos, Raman, TEM AFM metodais nustatyta jų fazinė sudėtis, ištirtos antimikrobinės savybės eukariotinių *Candida parapsilosis*, *Candida albicans* bei prokariotinių *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* mikroorganizmų apsuptyje.

Panašaus dydžio (5, 6,3 ir 6,4 nm skersmens) Fe-pakeisto kobalto ferito nanodalelės susintetintos hidroterminiu metodu iš praskiestų CoCl_2 , FeCl_3 ir FeSO_4 tirpalų. Gautų dalelių dydis įvertintas peršviečiama elektronine mikroskopija (1 pav.).



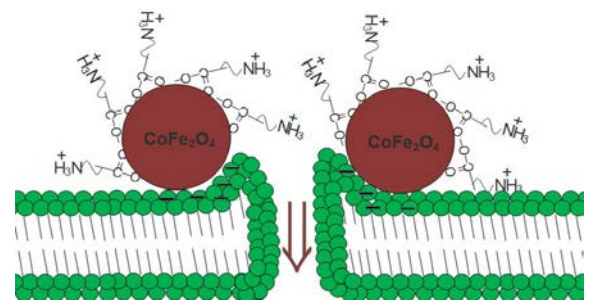
1 pav. $\text{Co}_{0,2}\text{Fe}_{0,8}\text{Fe}_2\text{O}_4$ Nd TEM vaizdai bei dydžio pasiskirstymo diagrama.



2 pav. Kiekybinės analizės rezultatai: viršutinė eilutė - *C. albicans*, apatinė eilutė - *S. aureus* mikroorganizmų kolonijos užaugintos jas kultivuojant su (B,F) $\text{Co}_{0,2}\text{Fe}_{0,8}\text{Fe}_2\text{O}_4$, (C,G) $\text{Co}_{0,5}\text{Fe}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ir (D,H) CoFe_2O_4 ND. Kontrolė - (A,E).

Antimikrobinės savybės buvo tiriamos tiek kokybiškai - lizės zonų metodu, tiek kiekybiškai - serijinio skiedimo metodu (2 pav).

Gauti rezultatai rodo, kad kuo daugiau kobalto nanodalelėje, tuo antimikrobinės savybės yra stipresnės. Jų veikimo principas pavaizduotas 3 pav.



3 pav. CoFe_2O_4 ND veikimo mechanizmas.

Literatūra

1. A. Huczko, Appl. Phys A, 2000. **70**(4): p. 365-376.