

Mn-dopované nanočastice oxidu zinočnatého ako potenciálny biosenzor

Michaela Šimšíková¹, Marián Antalík^{1,2}

¹Katedra Biochémie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice

²Ústav experimentálnej fyziky, SAV, Wantsonová 47, 040 01 Košice
michaela.simsikova@gmail.com

Biozobrazovanie je veľmi žiadané pre aplikácie v genetike, patológii, kriminológii, bezpečnosti potravín a mnohých iných odvetviach. Novú triedu materiálov s vysokým potenciálom pre biozobrazovanie v dôsledku svojej vysokej senzitivity a selektivity reprezentujú nanočastice oxidov kovov. Medzi intenzívne skúmané látky patrí i oxid zinočnatý (ZnO), či už vo forme mikro alebo nano častíc.

Zinok je významným stopovým prvkom a zohráva dôležitú úlohu v mnohých biologických systémoch, teda sa vyznačuje vysokou biokompatibilitou, vďaka čomu spolu s preukázateľnými luminiscenčnými a fotokondukčnými vlastnosťami má vysoký potenciál v *in vivo* biozobrazovaní [1], detekcii rakoviny [2], či chemických senzoroach [3].

Podmienkou pre každú aplikáciu nanočastíc v biosystémoch je funkcionalizácia ich povrchu, ktorý určuje ich interakciu s okolím. Tieto interakcie ovplyvňujú stabilitu častíc, alebo môžu poskytovať kontrolovaný rast nanočastíc, či vylepšiť ich dôležitými rozpoznávacími, transportnými alebo katalytickými vlastnosťami, hydrofilnosťou alebo hydrofóbnosťou [4]. Rovnako úspešnou metódou pre modifikáciu vlastností nanočastíc je „doping“ vhodným prvkom, t.j. cielené zavedenie vybraného prvku do kryštálovej mriežky, ktorá taktiež umožňuje vylepšenie elektrických, optických a magnetických vlastností, ktoré úzko súvisia s ich aplikáciami [5].

Chemickou syntézou sme pripravili nanočastice oxidu zinočnatého, pričom jej priebeh popisuje rovnica: $2 \text{NaOH} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$. Rovnakou chemickou cestou sme nasyntetizovali Mn-dopované nanočastice ZnO, kde k modifikácii nanočastíc bol použitý 6 mM, 30 mM a 60 mM roztok manganistanu draselného.

Optické vlastnosti pripravených nanočastíc boli charakterizované metódami UV-VIS spektrofotometrie a luminiscenčnej spektrometrie. UV a emisné spektrá nanočastíc ZnO korešpondovali s literatúrou (UV 375 nm, PL 580 nm), kým spektrum modifikovaných nanočastíc sa zmenilo. Najzaujímavejším bolo emisné spektrum Mn-dopovaných nanočastíc, pri ktorých bol použitý 6 mM roztok KMnO_4 , kde hlavným benefitom bol vznik nového emisného píku v červenej oblasti (770 nm).

[1] Zang J., Li C. M., Cui X., Wang J., Sun X., Dong H., Sunc C. Q.: Tailoring Zinc Oxide Nanowires for High Performance Amperometric Glucose Sensor. *Electroanalysis*, **2007**, *19*, 1008–1014.

[2] Misra R. D. K.: Quantum dots for tumor-targeted drug delivery and cell imaging. *Nanomedicine*, **2008**, *3*, 271–274.

[3] Comini E.: Metal oxide nano-crystals for gas sensing. *Analytica Chimica Acta*, **2006**, *568*, 28–40.

[4] Niemeyer C. M.: Nanoparticles, Proteins, and Nucleic Acids, Biotechnology Meets Materials Science. *Angew. Chem. Int.*, **2001**, *40*, 4128–4158.

[5] Gao L., Zhang J. M.: Effects of doping concentration on properties of Mn-doped ZnO thin films. *Chinese Physics B*, **2009**, *18*, 4536–4540.