

Číslo grantu / Number of project:

UK/3195/2024

Názov projektu:

Nanočastice ZnO s fotoluminiscenčnými vlastnosťami pre biomedicínske aplikácie

Name of the project:

ZnO nanoparticles with photoluminescence properties for biomedical application

Kľúčové slová:

Nanočastice, oxid zinočnatý, prietokový reaktor

Keywords:

Nanoparticles, Zinc oxide, flow reactor

Abstrakt:

Syntéza nanočastíc oxidu zinočnatého je vďaka viacerým zaujímavým vlastnostiam ZnO v posledných rokoch frekvencovane skúmanou problematikou. Širokú paletu aplikácií tejto zlúčeniny možno nájsť napríklad v medicíne, technológií polovodičov, v katalýze a ďalších využitíach. Nanočastice ZnO našli uplatnenie aj ako nosiče liečiv, kde topotaktická modifikácia povrchu nanočastíc určenej veľkosti a morfológie napomáha distribúcií liečiv do požadovaných lokalít a orgánov v tele. ZnO je zároveň polovodič so šírkou zakázaného pásu na úrovni 3.37 eV, pričom vďaka prirodzenému deficitu atómov O v štruktúre patrí medzi polovodiče typu-N. ZnO má aj významné antibakteriálne vlastnosti, kde nanočastice indukujú oxidatívny stres. Dopovanie biokeramických materiálov nanočasticami ZnO má priaznivý účinok keďže ovplyvňuje ich antibakteriálne vlastnosti.. V rámci projektu bude študovaná hydrotermálna/solvotermálna syntéza nanočastíc ZnO v rúrkovom prietokovom reaktore. Samotný reaktor bol skonštruovaný počas diplomovej práce žiadateľa s cieľom jednoduchej syntézy dostatočného množstva nanočastíc ZnO. Rúrkový reaktor umožňuje presnú reguláciu prietokovej rýchlosti roztoku obsahujúceho reaktanty a reakčnej teploty do výšky 130°C. Oba parametre majú významný vplyv na morfológiu a veľkosť vznikajúcich častíc. V rámci projektu bude upravovaný ďalší dizajn a materiálové prevedenie reaktora zamerané na získavanie nanočastíc s požadovanými vlastnosťami .

Abstract:

The synthesis of zinc oxide (ZnO) nanoparticles has been a frequently investigated issue in recent years due to its various interesting properties. This compound finds a wide range of applications in fields such as medicine, semiconductor technologies, catalysis, and other areas. ZnO nanoparticles have been employed as drug carriers, where topotactic modification of the surface of nanoparticles of specific size and morphology facilitates the distribution of drugs to desired locations and organs in the body. ZnO is also a semiconductor with a bandgap of 3.37 eV, and due to the natural deficit of oxygen atoms in its structure, it belongs to N-type semiconductors. Additionally, ZnO exhibits significant antibacterial properties, where nanoparticles induce oxidative stress. Doping bioceramic materials with ZnO nanoparticles has a favorable effect as it influences their antibacterial



properties. As part of the project, the hydrothermal synthesis of ZnO nanoparticles will be studied in a tubular flow reactor. The reactor itself was constructed during the applicant's master's thesis with the aim of easily synthesizing ZnO nanoparticles. The tubular reactor allows precise regulation of the flow rate of the solution containing reactants and the reaction temperature. Both parameters have a significant impact on the morphology and size of the resulting particles. The project will involve further modifications to the design and material implementation of the reactor.

Hodnotenie v % / Evaluation in %:

99

