

Nanodaļiņu ar ZnS/ZnO un ZnO/ZnS kodola-apvalka struktūru sintēze pēc mikroviļņu asistētās solvotermālās metodes

Milena Dile¹, Katrina Laganovska¹, Aleksejs Kuzmins¹

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Pēdējos gados ZnS un ZnO kodola-apvalka nanodaļiņas ir guvušas ievērojamu ievērību to unikālo optisko īpašību un potenciālo pielietojumu dēļ dažādās jomās, piemēram, optoelektronikā un biomedicīnā. Šī pētījuma ietvaros tika sintezēti nanodaļiņas ar ZnS/ZnO un ZnO/ZnS kodola-apvalka struktūrupēc mikroviļņu asistētās solvotermālās metodes, lai tos turpmāk izmantotu maiņstrāvas plānslāņa elektroluminiscento ierīču izgatavošanā.

Sintēzes procesā pirmajā posmā tika sagatavotas ZnS un ZnO nanodaļiņas kodolam ar mikroviļņu asistēto metodi, kurus pārklāja ar ZnO vai ZnS apvalku ar mikroviļņu metodi vai nogulsnešanas metodi. Kodola-apvalka struktūru ar rentgendifraktometriju, kur noteica kubisku ZnS un heksagonālu ZnO fāzes. Skenējošo elektronu mikroskopijas attēlos var redzēt sfēriskas daļiņas ar vienmērīgu izmēru sadalījumu. Enerģētiski dispersīvā rentgenstaru spektroskopija apstiprināja Zn, S, O, Mn un Cu klātbūtni stehiometriskajās attiecībās. Fotoluminiscences spektri uzrādīja izteiktas emisijas joslas ar augstu intensitāti, un tika konstatēts, ka to pozīcijas mainās atkarībā no izmantotās sintēzes metodes.

Synthesis of ZnS/ZnO and ZnO/ZnS core-shell nanoparticles via microwave-assisted solvothermal method

Milena Dile¹, Katrina Laganovska¹, Aleksejs Kuzmins¹

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

In recent years, ZnS and ZnO based core-shell nanoparticles have gained significant attention due to their unique optical properties and potential applications in different fields, for example, in optoelectronics, and biomedical imaging. This study focuses on synthesizing ZnS/ZnO and ZnO/ZnS core-shell nanoparticles for further application in fabrication of Alternating Current Thin Film Electroluminescent devices using a microwave-assisted solvothermal method.

The synthesis process involved the initial preparation of ZnS and ZnO nanoparticles for core through a microwave-assisted hydrothermal reaction, and followed by the deposition of a ZnO or ZnS shell by microwave-assisted method or co-precipitation method. The core-shell structure was confirmed through X-ray diffraction, which revealed distinct peaks corresponding to both ZnS and ZnO phases. Scanning transmission electron microscopy showed well-defined spherical particles with uniform size distribution. Energy-dispersive X-ray spectroscopy confirmed the presence of Zn, S, O, Mn, and Cu in the expected stoichiometric ratios. The photoluminescence spectra exhibited strong emission peaks and were found to be tunable by varying the type of dopant, and techniques used for deposition of a shell for QD core-shell structure.

The financial support from the Latvian Council of Science under grant agreement No. LZP-2023/1-0528 for the project "The entropy-driven approach to enhance the thermoelectric performance of chalcogenide-based compounds" is greatly acknowledged.