

Vážený pán
prof. RNDr. Peter Fedor, DrSc.
dekan
Prírodovedecká fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Ilkovičova 6, Mlynská dolina
842 15 Bratislava

Váš list:
116/VEDA/2025

Naše číslo:
OAM/005/2026

Kontaktná osoba:
prof. Ing. Marián Janek, PhD.

V Bratislave
26.02.2026

POSUDOK HABILITAČNEJ PRÁCE

RNDr. Milana Sýkoru, PhD., MBA

s názvom

„KOLOIDNÉ KVANTOVO OBMEDZENÉ ANORGANICKÉ NANOKRYŠTÁLY“

Habilitačná práca je predložená vo forme súhrnného popisu k už publikovaným prácam autora, ktorý ňou vynikajúco približuje jeho výskumné pôsobenie. Usporiadanie textu veľmi dobre vystihuje súvislosti a nadväznosti jednotlivých výskumných aktivít autora v rámci starostlivo vybraných dvadsiatich piatich publikácií. Približne tridsaťstránkový popisný súhrn k prácam je logicky rozdelený do šiestich podkapitol, ktoré vysvetľujú súvislosti výskumných oblastí, informujú o najvýznamnejších dosiahnutých výsledkoch a objasňujú motivácie a kredity autora na publikovaných prácach. V texte práce sú zavádzané skratky výrazov s prísnou publikačnou logikou avšak ich zoznam spolu so zoznamom použitých fyzikálnych a chemických symbolov veličín, by mohol uľahčiť čitateľovi orientáciu. Autor sa nevyhol drobným gramatickým, typografickým a formálnym chybám, ktoré však nijakým spôsobom neznižujú hodnotu práce a celkové spracovanie je na veľmi dobrej úrovni.

Prezentované výsledky Milana Sýkoru predstavujú koncepčne previazaný a ucelený výskum fyzikálno-chemických a koloidných vlastností syntetických nanokryštálov, ktoré autor študoval z viacerých špecifických hľadísk vyplývajúcich z obmedzení ich kvantových stavov ovplyvňovaných ich veľkosťou. Významnou motiváciou pre tento výskum je vysoký aplikačný potenciál študovaných materiálov a možnosti ich využitia v medicínskej diagnostike, fotokatalýze, v oblasti laserov, senzorov, v telekomunikáciách, v solárnych článkoch a mnohých ďalších. Autor významným spôsobom prispel k výskumu koloidno-chemických syntéz nanokryštálov, k porozumeniu mechanizmov a interpretáciám výsledkov ultrarýchlej absorpčnej a emisnej spektroskopie, ultrarýchlej transientnej absorpčnej spektroskopie, spektroelektrochémie a ďalších techník, využívaných pri štúdiu vlastností koloidných nanokryštálov. Viaceré experimentálne techniky na ich charakterizáciu boli dokonca navrhnuté a realizované samotným autorom, pričom výstupy s vysokým potenciálom praktického uplatnenia a nové metódy charakterizácie nechal ochrániť ako významné výstupy duševného vlastníctva US patentami.

Jednotlivé oblasti, predstavené v práci sa týkajú nových možností syntézy a vlastností „core/shell“ kryštálov, nanotyčínok CdSe/ZnO, nanovločiek MoS₂, štúdia excitovaných stavov

v nanokryštáloch súvisiacich s tzv. násobením nosičov a vytvárania viacerých excitónov napr. v nanokryštáloch Si a PbSe. Ďalšou významnou oblasťou bolo štúdium vplyvu elektrického náboja na nanokryštáloch a jeho súvis s praktickými aplikáciami nanokryštálov CdSe pre solárne články alebo detektory pomocou spektroelektrochémie. V rámci tohto štúdia bol skúmaný aj výskyt OFF stavov v emisii nanokryštálov pričom autor experimentálne potvrdil dva typy blikania sprevádzané zmenami v dynamike emisie, kombináciou konfokálnej optickej mikroskopie so spektroelektrochemickými meraniami. Ďalšie súbory prác boli venované štúdiu chemickej a fotochemickej stability nanokryštálov ako aj možnostiam ich povrchovej úpravy pre využitie vo fotokatalýze a aplikovateľnosti nanokryštálov v optoelektronike. Kvalita výsledkov publikovaných v predloženej habilitačnej práci je na špičkovej medzinárodnej úrovni a znamená významný prínos v nových poznatkoch v odbore fyzikálnej a koloidnej chémie nanokryštálov. Významná časť výsledkov vznikla zároveň na svetovo rešpektovaných zahraničných pracoviskách.

Otázky a pripomienky

Predložené práce autora už prešli prísnyh recenzným konaním, preto nepovažujem za nutné otvárať ďalšiu diskusiu k detailom prác. Z didaktického hľadiska, by ma však zaujímal autorov názor na zaradenie príspevku Michela Faradaya k problematike prípravy a charakterizácie kvantovo obmedzených systémov v podobe nanočastíc zlata, ktoré pripravil a prezentoval pred Kráľovskou spoločnosťou v Londíne už 5. Februára 1857.

Záver

Predložená habilitačná práca dokumentuje celosvetovo významnú vedeckú úroveň autora a ním dosiahnuté výsledky rádovo presahujúce parametre požadované pre uchádzačov v habilitačnom konaní v odbore Fyzikálna chémia. Dr. Milan Sýkora preukázal mimoriadne odborné schopnosti a vysoké nadanie v oblasti návrhov nových experimentálnych techník potrebných pri štúdiu fyzikálno-chemických vlastností nanokryštálov, dokladované ich praktickými realizáciami. Jeho práce obsahujú sériu nových významných výsledkov a poznatkov pre lepšie pochopenie vlastností nanokryštálov a poukazujú na obrovský potenciál ďalšieho výskumu nanokryštálov. Výsledky spomínané v práci ďaleko prekračujú **požiadavky na habilitačné práce** v odbore, a preto ju podľa zákona o vysokých školách **odporúčam prijať** ako podklad pre obhajobu **v habilitačnom konaní na Prírodovedeckej Fakulte Univerzity Komenského** a po jej obhajobe uchádzačom, odporúčam udelenie vedecko-pedagogického titulu „**docent**“.

prof. Ing. Marián Janek, PhD.
vedúci Oddelenia anorganických materiálov