

Oponentský posudok

na habilitačnú prácu Mgr. Zbyňka Hegera, Ph.D. „Biochemické aspekty využiti nanomateriálů v biomedicínských aplikaciích“

Habilitačná práca Mgr. Hegera je venovaná veľmi aktuálnej problematike prípravy a použitia početných vybraných nanomateriálov vo veľmi širokom spektre biomedicínskych aplikácií. Nakoľko mnohé nanomateriály sa dnes stávajú súčasťou technického vybavenia modernej medicínskej diagnostiky i lokálne cielenej terapie, konštatujem, že tématické zameranie dizertácie je veľmi významné ako po teoretickej tak aj praktickej stránke a predstavuje ucelený prínos k rozvoju vedného odboru.

Vlastnú habilitačnú prácu tvorí účelne komentovaný súbor 21 pôvodných prác a 2 súhrnných prác Mgr. Hegera venovaných príprave a využitiu organických nanomateriálov, anorganických materiálov a uhlíkových alotropov a autonómnym dynamickým systémom s osobitným dôrazom na nádorové ochorenia. Ide o práce zverejnené v kvalitných impaktovaných časopisoch s náročným recenzným pokračovaním, čo samo svedčí o vedeckej kvalite i pôvodnosti dosiahnutých výsledkov. Mgr. Heger má v týchto publikáciách významné autorské postavenie.

Mgr. Heger rozdelil prácu do troch bokov postupne venovaných bionanomateriálom pre enkapsuláciu aktívnych molekúl, anorganickým materiálom pre väzbu protinádorových liečiv s cytotoxickým účinkom a následne autonómnym systémom predstavených mikro- a nanorobotmi pre transport liečiv s exogénne pridávaným zdrojom paliva. Získané transportéry boli odskúšané z hľadiska funkčnosti aj vplyvu na biochemické procesy. Práve nanorobotika s príslušnými energetickými zdrojmi a aplikáciami predstavuje dnes vo svete špičku vývoja riadeného transporu v mikropriestore. Jednotlivé uvedené bloky dizertačnej práce autor uvádza vstupným textom so zhrnutím dosiahnutých výsledkov čo významne napomáha pri vedeckom zhodnotení poznatkov.

Pri spracovaní témy autor zvolil rozhodne vhodné a nanajvyš moderné vedecké metódy ideového i technického riešenia dielčích úloh. Kladne hodnotím široký záber použitých prístupov, ich úspešné kombinácie a nakoniec objektívne hodnotenie dosiahnutých výsledkov.

Publikované výsledky Mgr. Hegera, prezentované v habilitačnej práci, prešli náročným hodnotením a nemám k nim pripomienky. Autorove práce rozhodne predstavujú zaujímavý a nepochybný prínos dokonca vo viacerých vedných odboroch a potvrdzujú, že Mgr. Heger predmetnú problematiku bezpečne zvládol a je v uvedenej oblasti uznávaným odborníkom. Dosiahnuté výsledky sú podkladom nových, moderných a efektívnych spôsobov riešenia vysoko aktuálnych úloh v biomedicíne. Obsah aj forma predloženej habilitačnej práce svedčia o odborných, pedagogických i didaktických kvalitách Mgr. Hegera.

K práci by som si rád dovolil niekoľko otázok ako námetov do diskusie:

Aké princípy využíva enkapsulácia a uvoľňovanie liečiv a protilátok do a z bionanomateriálov? Ak je riadená zmenou pH, ako sú možnosti jej lokálneho zabezpečenia vo fyziologickom prostredí?

Aké je spektrum aktuálnych techník využívaných v nanotoxikológii a aké je postavenie cytotoxikológie medzi nimi?

Aké je účinnosť a technické riešenie elektrochemickej redukcie DOX v oblasti negatívnych potenciálov (zrejme $-0,57$ V vs Ag/AgCl a nie $0,57$ V ako sa uvádza na strane 37) za prítomnosti molekulárneho kyslíka potrebného na reoxidáciu DOX, ktorý kyslík by mal tiež podliehať elektródovej redukcii pri negatívnom potenciáli.

Záver: Výsledky prezentované v habilitačnej práci Mgr. Zbyňka Hegera, Ph.D. predstavujú mimoriadne významný vedecký prínos v rozvoji biomedicínskych techník a ich aplikácií. Habilitačná práca dokumentuje, že Mgr. Zbyněk Heger, Ph.D. je vyzretou vedeckou osobnosťou s dobrou predstavou o možnostiach a obmedzeniach moderných biochemických a inžinierskych metód v odbore biomedicíny, o vývojových smeroch v tejto oblasti a tiež o jeho ďalšom možnom odbornom vývoji. Konštatujem, že práca Mgr. Zbyňka Hegera, Ph.D. spĺňa príslušné habilitačné kritériá a odporúčam, aby po jej úspešnej obhajobe mu bol priznaný vedecko – pedagogický titul docent.

V Bratislave, 27. júla 2020

prof. Ing. Ján Labuda, DrSc.