

Oponentský posudok

na habilitačnú prácu **Ing. Veroniky Svitkovej, PhD.**

"Pokročilé DNA-biosenzory pre biomedicínske aplikácie"

Habilitantka si zvolila veľmi zaujímavú a relevantnú tému zameranú na oblasť DNA elektrochemických biosenzorov pre biomedicínske aplikácie. Šírka záberu práce je pomerne široká a je zameraná na viaceré aspekty vývoja a použitia DNA biosenzorov, od hodnotenia toxicity nanomateriálov interagujúcich s DNA, cez interakčné štúdie s liečivami pre použitie v biologických vzorkách, sledovanie oxidačného stresu detegovaním zmien DNA, hodnotenie systémov pre ciele doručovanie liečiv obsahujúcich nanomateriály, až po aptasenzory umožňujúce detekciu receptor viažucej domény spike proteínu vírusu SARS-CoV-2. Habilitantka sa v práci taktiež zamerala na hodnotenie trendov a smerovania vývoja DNA biosenzorov a rozdiskutovala možnosti, ktoré tu prináša integrácia pokročilých nanomateriálov, umelej inteligencie, lab-on-a-chip systémov a internetových technológií pre použitie v personalizovanej medicíne a v diagnostike všeobecne.

Predložená práca veľmi dobre dokumentuje význam DNA biosenzorov v analytickej chémii a pre aplikácie v rôznych oblastiach, najmä však v biomedicíne. V práci je tiež veľmi dobre dokumentovaný multidisciplinárny prístup, ktorý je pri výskume, vývoji a aplikácii zariadení na báze DNA biosenzorov nevyhnutný, a ktorý okrem poznatkov a postupov analytickej chémie zahŕňa najmä, no nielen, materiálové inžinierstvo, nanotechnológie, biochémiu, molekulárnu chémiu a biomedicínu. Veľmi správne je tu poukázané na široké možnosti využitia DNA biosenzorov, ako v diagnostike neprenosných aj prenosných ochorení, v ich terapii, pri meraní toxicity a aj v analýze životného prostredia. Práca je zameraná najmä na DNA biosenzory, no napriek tomu mi v nej trochu chýbalo aspoň krátke pojednanie o RNA biosenzoroch, ktoré sú DNA biosenzorom veľmi podobné, zdieľajú mnohé spoločné črty, no majú aj určité výhody a veľký význam napríklad pri detekcii biomarkerov alebo vírusov.

Predložená habilitačná práca je uceleným dielom v klasickom členení bežnom pre tento typ prác. Po úvode a určených cieľoch práce je prehľadne a výstižne rozpracovaná časť venovaná elektrochemickým DNA biosenzorom všeobecne. V ďalšej časti sa autorka venuje sumarizácii vlastných výsledkov a záverov na základe jej vedeckých publikácií. Nasledujúca kapitola je zameraná na zhodnotenie trendov a smerovania v oblasti DNA biosenzorov, kde je pozornosť veľmi správne upriamená na využitie tohto typu zariadení v personalizovanej medicíne a pre multiplexové analýzy s využitím v diagnostike, ale aj pri environmentálnej analýze. Ďalšiu časť tvoria závery pre ďalší rozvoj vednej disciplíny a prax, ktoré sú relevantné. Nasledujúcou kapitolou je zoznam použitej literatúry, pričom väčšina citovaných prác je z obdobia posledných piatich rokov. Na záver, vo forme príloh, sú uvedené separáty vybraných prác autorky (spolu 13 prác). Samotná práca, okrem príloh, má rozsah 35 strán. Jednotlivé časti na seba logicky nadväzujú, celá práca je napísaná zrozumiteľne a čítala sa príjemne.

K práci nemám žiadne technické pripomienky, mám len niekoľko otázok slúžiacich ako námet do diskusie:

1. Ktoré faktory považujete za najkritickejšie pri príprave a používaní aptasenzorov pri meraní biologických vzoriek z hľadiska stability samotného DNA resp. RNA aptaméru, ako aj celého biosenzora?
2. Ako sú na tom súčasné elektrochemické DNA biosenzory v porovnaní s modernými metódami analýzy a kvantifikácie DNA (ako napr. qPCR) z hľadiska citlivosti, ceny a použiteľnosti?
3. Uvažovali ste v prípade aptasenzorov pre detekciu RBD S proteínu aj nad ich testovaním a validáciou na reálnych biologických vzorkách infikovaných vírusom SARS-CoV-2?
4. V práci spomínate, že začínate pracovať na vývoji multiplexových aptasenzorov pre detekciu patogénov vo vodách. Jedná sa tiež o elektrochemické biosenzory? Koľko analytov by mal byť vyvíjaný systém schopný stanoviť simultánne?

Habilitantka je podľa databázy SCOPUS autorkou a spoluautorkou 18 vedeckých prác, pre ktoré je evidovaných ku dňu písania posudku 145 citácií (h-index = 7). V rámci vzdelávacej činnosti a tvorby študijných materiálov môžem na základe dodanej tabuľky kritérií potrebných k habilitačnému konaniu v odbore Analytická chémia skonštatovať, že habilitantka má vzdelávaciu činnosť v rozsahu 5 rokov po PhD., je autorkou jednej vysokoškolskej učebnice alebo učebného textu s rozsahom 6 AH a autorským podielom uchádzačky 90%, a pod vedením uchádzačky boli obhájené 4 Bc. a 2 Ing. práce. Habilitantka tak vo všetkých uvádzaných parametroch prekračuje minimálne požadované podmienky pre začatie habilitačného konania v odbore Analytická chémia stanovené Univerzitou sv. Cyrila a Metoda v Trnave.

Predložená habilitačná práca dokazuje, že habilitantka je odborníčkou v oblasti elektrochemických DNA biosenzorov a jej ďalšie odborné smerovanie v tejto oblasti je jasne načrtnuté.

Predložená habilitačná práca „*Pokročilé DNA-biosenzory pre biomedicínske aplikácie*“ podľa môjho názoru **spĺňa** všetky požiadavky a nároky kladené na tento typ prác. Prácu preto **odporúčam** k obhajobe a po jej úspešnom obhájení Ing. Veronike Svitkovej, PhD.

odporúčam udeliť

titul **docent** v odbore habilitačného a inauguračného konania *Analytická chémia*.

V Bratislave 15. 11. 2024

Ing. Jaroslav Katrlík, PhD.

Chemický ústav SAV, v. v. i.

oponent habilitačnej práce