

Posudek oponenta disertační práce

Univerzita/VŠ	Univerzita Karlova
Fakulta	Přírodovědecká fakulta
Studijní program	Analytická chemie
Student	Mgr. Romana Jarošová, Ph.D.
Disertační práce (název)	Uhlíkové elektrody: od detekce biologicky významných látek po aplikaci v neurodegenerativních chorobách
	Carbon-based electrodes: from detection of biologically significant compounds to application in neurodegenerative diseases
Oponent	Prof. Ing. Tomáš Navrátil, PhD.
Školitel	Prof. RNDr. Jiří Zima, CSc.
Konzultant	Prof. RNDr. Jiří Barek, CSc. RNDr. Hana Dejmková, Ph.D.
Oponent	prof. Ing. Tomáš Navrátil, Ph.D.
Pracoviště oponenta	Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.

Předkládaná disertační práce je psána v jazyce anglickém, sestává ze souhrnu (74 stran včetně abstraktu a referencí (celkem 203)); 6 příložených prací (1) Analyst, autorka 1. místo, podíl ~ 75 %, 5-year IF: 4.16; 2) Electroanalysis, autorka 1. místo, podíl ~ 75 %, 5-year IF: 2.81; 3) Electroanalysis, autorka 1. místo, podíl ~ 75 %, 5-year IF: 2.81; 4) Analytical Chemistry, autorka 1. místo, podíl ~ 85 %, 5-year IF: 6.74; 5) Analytical Chemistry, autorka 1. místo, podíl ~ 75 %, 5-year IF: 6.74; 6) ACS Chemical Neuroscience, autorka 1. místo, podíl ~ 75 %, 5-year IF: 3.83). Všechny příložené publikace byly již publikovány.

Z WOS lze zjistit, že se jménem autorky a autorským číslem S-8972-2017 je spojeno 20 záznamů, H-index 9, 195 citací, 166 citací bez autocitací (nejcitovanější práce 34, 32 a 29 citací). Další práce publikovaná v IF časopise ještě nebyla indexována ve WOS.

Předkládaná disertační práce je věnována studiu využití uhlíkových elektrod v základním i aplikovaném elektrochemickém výzkumu. Práce je zaměřena na širokou škálu témat, od hodnocení mikrostruktury elektrody jako kritického faktoru ovlivňujícího její elektroanalytické chování až po použití uhlíkových elektrod ve výzkumu Alzheimerovy choroby (AC).

První část této práce je zacílena na elektrochemické vlastnosti dvou typů uhlíkových elektrod s odlišnou mikrostrukturou, tj. borem dopovaný diamant a dusíkem začleněný tetraedrický amorfní uhlík. Oba typy elektrod byly využity při stanovení biologicky významných sloučenin, se zvláštním zaměřením na tyrosin, tryptofan a isatin.

Druhá část práce se zabývá aplikací uhlíkových elektrod v oblasti neurověd. Byly zde využity mikroelektrody z uhlíkových vláken (CFME). Tato část identifikuje několik kritických problémů souvisejících s detekcí neurochemicky významných sloučenin (např. oxytocinu a glutamátu), které byly řešeny za použití CFMEs. Kromě toho byly CFMEs použity ve studii

zkoumající potenciální roli dopaminu u AC, kde byla popsána možná souvislost mezi kognitivním poklesem a změnami v hladinách dopaminu u AC zvířecího modelu dánia pruhovaného (*Brachydanio rerio*).

Otázky k obhajobě:

- Bylo by dobré nějakým způsobem vyjádřit, jestli autorka prováděla veškeré experimenty sama a výsledky kterých byly získány od spolupracovníků (*in vivo* měření apod.).
- Autorka použila v několika svých experimentech „fast-scan cyclic voltammetry“ a rychlosti scanu 400 V/s. Jaké výhody ji k tomuto vedly oproti square wave voltametrii, multipulzní voltametrii a jiným „klasickým“ metodám?
- Mohla by autorka provést kritické zhodnocení používaných uhlíkových a jiných elektrodoých materiálů pro *in vivo* aplikaci v neurodegenerativních chorobách.

K práci bych měl jen několik drobných poznámek, komentářů či otázek:

- Tabulka 4.1 a jiná místa v textu: Počet platných cifer směrnice a úseku se uvádí na 2 platné cifry intervalu spolehlivosti (vypočtený na zvolené hladině významnosti). Počet platných cifer ve sloupci „Minimum detectable concentration“, je v pořádku, ale ve směrnici je potřeba jejich počet korigovat ([Miller, J. N.; Miller, J. C., *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. 2nd ed.; Pearson Education: Harlow, 2005.] nebo [Meloun, M.; Militky, J.; Forina, M., *Chemometrics for Analytical Chemistry, Volume 1: PC-Aided Statistical Data Analysis, Volume 2: PC-Aided Regression and Related Methods*. Ellis Horwood: Chichester, 1992; p 175.]).
- Tabulka 4.1 a jiná místa v textu: Místo std. dev. je vhodné uvádět interval spolehlivosti na zvolené hladině významnosti (např. $\alpha=0.05$).
- Např. Tabulka 4.1: „Minimum detectable concentration“ – většinou se používá termín LOD – „limit of detection“, česky mez detekce. Uvádí se na jedno až dvě platné cifry, není třeba uvádět interval spolehlivosti.

Minoritní poznámky

- Např. str. 21, ř. 20 „100 to 1000V/s“ vs. ř. 29 „400 V/s“: Bylo by dobré zachovat jednotnost v oddělování číselné hodnoty a jednotek mezerou (v češtině naprosto jasná pravidla, kdy vkládat mezeru, v angličtině na uvážení autorky).
- Table 4.1.: Poslední sloupec: pro přehlednost by bylo lépe vyjádřit v $\mu\text{mol/L}$ nebo nmol/L .
- Veličiny by měly být jednotně psány kurzívou.
- R^2 není korelační koeficient, ale koeficient determinance.

Shrnutí:

Posouzení předkládané práce usnadňuje skutečnost, že obsah popisovaného výzkumu byl již publikován v časopisech s IF, takže každý ze článků byl recenzován 2-3 nezávislými (ve většině případů se dá předpokládat zahraničními) posuzovateli. Tím byla většina možných

připomínek vyjasněna ještě před jejich publikováním, i když část v tomto posudku uvedených připomínek by bylo možno aplikovat nejen na text práce, ale i na příložené publikace.

Vysoce oceňuji objem vykonané práce. Práce shrnuje výsledky poměrně značného experimentálního úsilí, je srozumitelně a přehledně sepsána. Její členění je odpovídající (souhrn a 6 příložených publikací). Použité přístupy řešení problémů jsou odpovídající a nelze principiálně nic namítat ani proti interpretaci výsledků.

Důkladná literární rešerše poskytla autorce dobré východisko pro následné experimenty. Mimo jiné je potřeba vyzdvihnout množství zpracované literatury (celkem 209 citací a k tomu je třeba připočítat ty, které jsou uvedeny v příložených publikacích). Dle mého názoru, veškerá použitá literatura byla řádně citována.

Autorka prokázala, že je schopna samostatné práce. Téma předkládané práce patří k vysoce aktuálním a lze předpokládat, že by mohlo najít uplatnění v analytické praxi.

Domnívám se, že cíl práce byl splněn a metodický přístup k řešení považuji za odpovídající.

Všechny uváděné poznámky a komentáře je možno považovat spíše za formální, doplňující a mají sloužit autorce k podpoře dalších vědeckých postupů. Nenalezl jsem žádnou závažnou chybu, která by bránila úspěšnému přijetí této doktorské práce.

Podle mého názoru, založeném na předložené disertační práci Mgr. Romany Jarošové, Ph.D., jmenovaná prokázala, že je schopna samostatné práce, prokázala dostatečné tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a jsem přesvědčen, že její práce splňuje požadavky kladené na disertační práce v daném oboru. Tím podle mého splnila všechny předpoklady pro úspěšné přijetí disertační práce, a proto práci k obhajobě, po jejímž úspěšném absolvování, jí bude udělen akademický titul „Doktor“ (Ph.D.),

doporučuji.



.....
Prof. Ing. Tomáš Navrátil, Ph.D.
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.

V Praze, 15. 3. 2023