

Oponentský posudek disertační práce

- Název:** Boron doped diamond and its utilization in electroanalysis of derivatives of aromatic compounds
- Autor:** Mgr. Jaroslava Zavázalová
- Školitel:** RNDr. Karolína Schwarzová, Ph.D.
- Konzultant:** Prof. RNDr. Jiří Barek, CSc.

Předložená disertační práce Mgr. Zavázalové je zaměřena na borem dopovaný diamant jako elektrodový materiál a věnuje se jak jeho vlastnostem, tak aplikačním možnostem v oblasti elektroanalytické chemie. Je tvořena komentovaným souborem 7 článků (6 publikovaných v odborných časopisech s IF), z nichž 1 představuje přehledovou práci a ostatní jsou původními výzkumnými publikacemi autorky.

Úvodní kapitoly představují komplexní úvod do problematiky borem dopovaných diamantových elektrod (BDDE), zabývají se jejich přípravou, charakterizací a vlastnostmi. Shrnují rovněž základní v literatuře dostupné informace týkající se vlivu koncentrace boru nebo požitého postupu předúpravy (pretreatmentu) na elektrochemické vlastnosti BDDE. V neposlední řadě je součástí teoretické části rozsáhlý přehled metod stanovení řady analytů, zejm. organických látek, s využitím této elektrody popsanych v literatuře. Na tomto místě bych ráda vyzdvihla velké množství zpracované odborné literatury (práce zahrnuje 200 odkazů). U přehledu aplikací BDDE (Tab. 2) oceňuji, že jsou uvedeny i způsoby výpočtu LOD u jednotlivých metod, resp. analytů, protože mnohdy se srovnává nesrovnatelné.

Kapitola „Výsledky a diskuse“ představuje v podstatě pouze stručné souhrny přiložených článků autorky. Pokud je ovšem disertace tvořena komentovaným souborem publikací, neměl by komentář být tvořen pouze souhrnem jednotlivých článků v rámci separátních podkapitolek se stejnými názvy. Komentář by měl propojit jednotlivé články do jednotného celku disertační práce a zasadit je do kontextu dané problematiky. Mělo by jít o komplexní shrnutí a diskusi výsledků popsanych v přiložených publikacích, doplněné o zhodnocení vlastního příspěvku autorky k dané problematice. Navíc jsem v žádné pasáži textu nenašla jasně definované cíle předložené disertační práce. Jejich naplnění by mělo být rovněž diskutováno v této kapitole.

Jinak ovšem disertační práce Mgr. Zavázalové zahrnuje velké množství zajímavých výsledků, které významně přispějí k porozumění chování elektrod na bázi borem dopovaného diamantu a pochopení vlivu podmínek přípravy diamantového filmu a aktivace, pretreatmentu, resp. regenerace elektrodového povrchu. Současně byly vyvinuty metody pro stanovení několika významných kontaminantů životního prostředí pomocí BDDE. K získání takového množství výsledků musela studentka vynaložit značné úsilí. Bylo odvedeno velké množství experimentální práce. Získané výsledky byly adekvátním způsobem zpracovány, vyhodnoceny a opublikovány.

Z hlediska formální stránky předložené práce je třeba ocenit, že byla sepsána v anglickém jazyce, a to bez gramatických chyb a překlepů. Doktorandka prokázala schopnost psát delší souvislé texty a vypracovat podrobnou literární rešerši na základě dostupných literárních pramenů. Práce je sepsána srozumitelně s vhodným členěním. Z výsledkové části i přiložených publikací vyplývá, že studentka je schopna samostatné tvůrčí činnosti ve výzkumné oblasti.

Formální připomínky:

- V některých případech uvádí autorka citaci před tečkou a v některých za tečkou věty. Odkaz patří před tečku, protože je součástí věty.
- Str. 18 – byly zavedeny zkratky pro atomic force microscopy (AFM) a scanning electron microscopy (SEM), ale v následujícím textu nebyly používány. Autorka stále vypisovala celé názvy metod, což je zbytečné.

Faktické připomínky:

- V žádné pasáži textu jsem nenašla jasně definované cíle předložené disertační práce.
- Str. 24, Obr. 3 – v obrázku jsou oproti publikaci, z níž byl převzat, přehozená písmena A a B u zobrazených píků. Takže neodpovídají ani popisku v legendě ani doprovodnému textu.
- U obrázku 5 a 6 je uvedeno, že jsou převzaty z publikace [2], ale není již specifikováno, že jsou součástí “Supplementary data” (tedy nejsou součástí přílohy disertace). To působí zmatečně, protože v příloze disertace v tomto článku nejsou k nalezení.
- Str. 43, Obr. 6 – v legendě je jako nejnižší koncentrace uvedena hodnota $0,5 \mu\text{mol L}^{-1}$, ale v odpovídajícím textu je koncentrace nižší ($0,25 \mu\text{mol L}^{-1}$).

Dotazy a podněty k diskusi:

1. Vzhledem k tomu, že v práci nejsou jasně definované cíle, můžete je upřesnit během obhajoby?
2. Ramanova spektroskopie se často používá pro charakterizaci připravených BDD filmů. Používají se nejčastěji dvě excitační vlnové délky – 532 a 632 nm. Mohou se získaná spektra nějak významně lišit? Jakou vlnovou délku jste používala ve své práci?
3. Vysvětlete, co znamená „*inner-sphere*“ a „*outer-sphere*“ redoxní systém.
4. V praxi se používá vyjádření obsahu boru v jednotkách ppm (1000-10 000). Jaká je korelace s obsahem boru přímo v BDD filmu?

5. Můžete popsat své zkušenosti s leštěním BDDE? Jak ovlivní elektrochemické vlastnosti elektrody (opakovatelnost měření, šířka potenciálového okna, pozadí apod.)?
6. Čím si vysvětlujete velmi nízký LOD (i dolní hranice intervalu LDR) pro stanovení 1-aminonaphthalenu s využitím Nafion/GCE v porovnání např. s BDDE nebo GCE (Tab. 3, rozdíl celého koncentračního řádu), když výška píku pro Nafion/GCE a BDDE je totožná a v případě GCE jen o málo menší (Obr. 9)? Jak byly získány hodnoty LDR? Jedná se o reálně naměřené hodnoty?
7. Proč používáte různé postupy pro výpočet LOD pro různé analyty (Tab. 5)?

Závěrem konstatuji, že Mgr. Jaroslava Zavázalová prokázala tvůrčí vědecké schopnosti, neboť je schopná získávat nové informace, vyhodnotit je a zobecnit. Výsledky opublikovala v odborných časopisech s IF, čímž splnila, resp. značně překročila, jednu z podmínek pro absolvování doktorského studia. Výše uvedené připomínky a dotazy nijak nesnižují úroveň předložené práce, která po odborné i formální stránce zcela splňuje požadavky kladené na tento typ závěrečných prací v daném oboru. Proto disertační práci Mgr. Zavázalové **doporučuji** k obhajobě.

V Pardubicích 13. 8. 2019

.....

Doc. Ing. Renáta Šelešovská, Ph.D.