

Oponentský posudek disertační práce

Název: Porous Boron-Doped Diamond Electrodes: Characterization and Application for Electroanalysis

Autor: Mgr. Simona Baluchová

Školitel: doc. RNDr. Karolina Schwarzová, Ph.D.

Konzultant: Prof. RNDr. Jiří Barek, CSc.

Andrew Taylor

Předložená disertační práce Mgr. Simony Baluchové je zaměřena na vývoj a testování nových postupů přípravy elektrod na bázi strukturovaného/porézního borem dopovaného diamantu (BDD_{porous}) a na jejich aplikační možnosti. Stěžejní část práce se věnuje studiu elektrochemických vlastností připravených senzorů v závislosti na základních parametrech depozice BDD jako jsou substrát použitý k depozici, úroveň dopování borem, doba růstu jednotlivých vrstev, počet deponovaných vrstev nebo obsah nediamantových (sp^2) uhlíkových nečistot. S využitím nových senzorů byla vyvinuta metoda pro detekci neurotransmiteru dopaminu. Disertační práce je tvořena komentovaným souborem 5 článků publikovaných v renomovaných odborných časopisech s IF (většina patří mezi časopisy skupiny Q1 a Q2), z nichž 1 představuje přehledovou práci shrnující nejnovější aplikační možnosti BDD elektrod v oblasti elektroanalýzy a ostatní jsou původními výzkumnými publikacemi autorky.

Úvodní kapitoly představují komplexní úvod do problematiky BDD elektrod, zabývají se jejich přípravou, charakterizací a vlastnostmi. Předmětem literární rešerše jsou rovněž možnosti aplikace této elektrody při detekci neurotransmiterů nebo jako substrátu pro kultivaci neuronů. Teoretická část je přehledná, logicky uspořádaná a obsahově přesně odpovídá zaměření práce. Na tomto místě bych ráda vyzdvihla velké množství zpracované odborné literatury. To se netýká pouze vlastního textu práce (zahrnuje 120 odkazů), ale zejména přiloženého přehledového článku (508 odkazů). Tyto počty prací na téma BDD elektrod současně svědčí o tom, že prezentovaný výzkum je velice aktuální.

Kapitola „Výsledky a diskuse“ představuje stručný souhrn rozsáhlé studie elektrochemických vlastností elektrod ze strukturovaného BDD připravených při různých podmínkách depozice. Na začátku práce byly přesně definovány cíle a těm odpovídaly realizované experimenty. Studentka odvedla velké množství práce a získala velké množství zajímavých výsledků, které byly adekvátním způsobem zpracovány a vyhodnoceny. Chtěla bych ocenit, že tato kapitola není pouhým výtahem z přiložených publikací, ale zahrnuje i diskusi dosažených výsledků.

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.

Dotazy a podněty k diskusi:

1. 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?
2. Jak vypadalo reálně uspořádání porezní BDD elektrody? Na jakém nosiči a jakým způsobem byly ukotveny/deponovány jednotlivé vrstvy porézního BDD? Můžete stručně popsat postup přípravy jednotlivých vrstev?
3. Uvádíte, že jste pracovala na elektrodách s H-terminovaným povrchem. Můžete vysvětlit proč a případně jak by ovlivnil získané výsledky O-terminovaný povrch? H-terminace elektrody obvykle není příliš stabilní a je nutné ji průběžně obnovovat např. vkládáním negativního potenciálu. Jakým způsobem jste udržovala H-terminovaný povrch elektrod ve Vaší práci?
4. Ověřovala jste i experimentálně, že více vrstev než 5 již nepřinese zlepšení elektrochemických vlastností elektrody? Nebo jste vyšla z výsledků pro 3 a 5 vrstev, kde nebyla pozorována velká změna k lepšímu?
5. Jaká je opakovatelnost přípravy porézních BDD elektrod?
6. Můžete vysvětlit, co by bylo cílem kultivace neuronů na BDD? Jaké by mohlo být praktické využití?

Závěrem konstatuji, že Mgr. Simona Baluchová splnila stanovené cíle a prokázala tvůrčí vědecké schopnosti, neboť je schopná získávat nové informace, vyhodnotit je a zobecnit. Výsledky opublikovala v odborných časopisech, čímž splnila, resp. značně překročila, jednu z podmínek pro absolvování doktorského studia. Prezentovaná disertační práce po odborné i formální stránce zcela splňuje požadavky kladené na tento typ závěrečných prací v daném oboru. Proto disertační práci Mgr. Baluchové **doporučuji** k obhajobě.

V Pardubicích 25. 10. 2021

.....

Doc. Ing. Renáta Šelešovská, Ph.D.