

Posudek oponenta diplomové práce

Jméno a příjmení uchazečky: Bc. Kateřina Petříková

Název práce: Elektrochemické vlastnosti tištěných senzorů s chemicky deponovanou bořem dopovanou diamantovou elektrodou modifikovanou zlatými nanočásticemi

Předložená práce je vyhovující po odborné stránce i svým rozsahem. Zvláště kladně hodnotím využití srovnávacích experimentů na nemodifikované BDDE a systematický postup experimentů při řešení tématu.

V práci se vyskytují se v ní spíše ojedinělé nedostatky. Teoretický část je bohatě podložena citacemi, experimentální část přiměřeně popisuje podmínky měření. Vlastní výsledky jsou přehledně popisovány. Diskuse výsledků je podložena odkazy na předchozí studie a logicky vysvětluje vzniklé souvislosti. Jazyk práce velmi dobrý, vyskytují se jen ojedinělé stylistické neobratnosti a pravopisné chyby. Odborná správnost je velmi dobrá, s ojedinělými drobnými závadami.

K vlastnímu obsahu práce mám tyto faktické připomínky:

1. Není uveden způsob výpočtu limitu detekce (LOD).
2. Str. 34 Není uvedeno, při jakém potenciálu končila aktivace BDDE, tento potenciál rozhoduje o vlastnostech povrchu pracovní elektrody.
3. Při hodnocení dějů na základě závislosti výšky píku na rychlosti skenu doporučuji přihlížet nejen k linearitě, ale i k úseku lineární závislosti.
4. Pro porovnání citlivosti technik DPV a SWV doporučuji využít až optimalizovaných podmínek a využití i koncentrací analytu na úrovni meze stanovitelnosti, aby se zohlednila nejen směrnice kalibrační závislosti, ale i vliv šumu a proudu pozadí. Právě při SWV je důležité vedle výšky a šířky píku zohlednit i tyto parametry záznamů.
5. Práce neobsahuje závěrečné porovnání citlivosti a využitelnosti vyvinutých metod ve srovnání s dříve publikovanými postupy, přestože potřebná dílčí data jsou v teoretické části a ve výsledcích přítomna.
6. Literatura str. 87-97 obsahuje zvýšené množství nedostatků, zvláště doporučuji věnovat pozornost uvádění čísel článku (cit. 22, 25, 27, 31 a 68), jednotnému formátu citací (cit. 9, 12, 17, 24, 44, 50, 52 a 68) a uvádění data stažení u internetových odkazů (cit. 36 a 40).
7. Doporučuji prezentované voltamogramy doprovázet křivkami základního elektrolytu, především u kalibračních závislostí.

Dále doporučuji se pro příště vyvarovat těchto formálních nedostatků:

1. Jako zbytečné cítím zavádění právě jednou použitých zkratk (např. BAC) a více významů některých zkratk („A“ zavedeno jako „Amplituda“, ale na str. 12 také ampérmetr; „V“ zavedeno jako „Voltmetr“, ale je užíváno především jako napětí; „M“ zavedeno jako „Molekulová hmotnost“, ale také na str. 23 užito také jako molární koncentrace), více zkratk pro jeden pojem („RE, Ref“ pro „Referentní elektroda“ (myšlena referenční elektroda)). Vyskytují se i nezavedené zkratky např. „STU“ na str. 32. Zkratky je vhodné zavést i v textu při prvním užití, např. „AuNP-BDDE“ na str. 25. Chybně je popsána zkratka „ $\delta N/\delta t$ “, která není „Počet molů depolarizátoru“, ale „počet molů depolarizátoru, kterého dosáhne elektroda za jednotku času“. Obdobně DNA není „Deribonukleová kyselina“, ale deoxyribonukleová kyselina.

2. Téměř všechny prezentované voltamogramy mají proudy píku na úrovni μA , ale ve všech grafech se hodnoty uvádí v nA.
3. Str. 12 – mezi elektrody se vkládá napětí a ne potenciál.
4. Na Str. 11 a 21 se duplikuje popis pojmu „point-of-care“.
5. Str. 23 pod pojmem „Povrch BDD má parafinický charakter“ je myšlen pravděpodobně hydrofobní charakter BDD.

Výše uvedené skutečnosti nijak významně nesnižují celkovou vědeckou kvalitu a přínos předkládané práce.

Dotazy k obhajobě:

1. V úvodní části je pozornost věnována různým postupům přípravy BDD elektrody. Je možné považovat použitou komerční BDDE a laboratorně připravené SP/BDDE za materiálově porovnatelné?
2. V Obrázku 4.7 (Str. 45) u voltamogramů na elektrodách SP/BDDE, 5Au-SP/BDDE, 15Au-SP/BDDE, 50Au-SP/BDDE a PAu-SP/BDDE je patrný významný redukční signál v základním elektrolytu. Nemůže to být důvodem pro zvýšený signál analytu na AuNP-BDDE, který je v textu na Str. 46 popisován jako výhodnější ve srovnání s jinými typy elektrod?
3. Na cyklických voltamogramech v Obrázku 4.11 (Str. 51) je patrný velký rozdíl mezi oxidačními a redukčními signály dopaminu mezi modifikovanými a nemodifikovanými elektrodami. Bylo by možné tohoto rozdílu nějak využít při optimalizaci SWV?
4. V práci je jen malá pozornost věnována pasivaci pracovních elektrod. Při tom i SP/BDDE elektrody byly využitelné po několik dnů měření. Je pro tento druh senzoru vypracován postup čištění, který by umožnil jeho regeneraci při běžné kontaminaci?
5. Citlivost dříve publikovaných metod stanovení dopaminu na BDDE se zdá vyšší než na testovaných senzorech. Považujete za perspektivní jejich využití pro nějaké konkrétní aplikace?

Celkový návrh:

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm: A – VÝBORNĚ

Datum vypracování posudku: 22. 5. 2022

Jméno a příjmení, podpis oponenta:

RNDr. Jan Fischer, Ph.D.