

## Posudek oponenta na diplomovou práci studijního programu Analytická chemie

**Autor diplomové práce:** Bc. Andrej Vikartovský

**Název diplomové práce:** Testování možností aplikací průtokového duálního amperometrického detektoru

**ID práce:** 256888

<b>Klasifikace jednotlivých aspektů práce</b> (ve stupnici 1 až 4, tj. výborně – velmi dobře – dobře – nevyhovuje)	<b>Klasifikace</b>
<b>Úroveň definování cílů práce a kvalita jejich splnění</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ jsou cíle práce jasně formulované a jsou dosažené výsledky vytčeným cílům odpovídající</li></ul>	2
<b>Originalita práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ přináší původní vědecké výsledky / rozšiřuje současná řešení problému / je variantou známých přístupů / opakuje známá řešení</li></ul>	2
<b>Přínos práce pro analytickou chemii</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ přináší zcela novou metodiku / výrazně vylepšuje dosavadní analytické postupy / je určitou variantou používaných analytických postupů / využívá standardních analytických metodik a postupů pro řešení problémů z jiných oborů</li></ul>	2
<b>Forma členění práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ vhodnost členění na kapitoly, vyváženost rozsahu jednotlivých kapitol, přiměřenost počtu obrázků a tabulek</li></ul>	3
<b>Zpracování úvodu k řešené problematice</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ informační bohatost úvodních kapitol, relevantnost a úplnost citované literatury</li></ul>	3
<b>Zpracování experimentální části práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ kvalita a úplnost popisu použitých materiálů a metodik</li></ul>	2
<b>Zpracování výsledků práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ způsob zpracování experimentálních výsledků, jejich logické uspořádání a vysvětlení, kvalita dokumentace presentovaných závěrů</li></ul>	3
<b>Jazyk a stylistická úroveň práce</b>	2
<b>Formální provedení práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ tiskové chyby, forma provedení obrazové a tabulkové dokumentace, dodržování konvencí psaní symbolů veličin, jednotek atp.</li></ul>	3
<b>Celkové zhodnocení práce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mělo by akcentovat obecně přístup studenta k řešení a zpracování zadané problematiky s přihlédnutím k oboru studia, tj. analytické chemii</li></ul>	3

### **K předložené diplomové práci mám následující připomínky a dotazy:**

Předložená diplomová práce úspěšně popisuje možnosti využití duálního elektrochemického detektoru, složeného z uhlíkové plsti a elektrody ze skelného uhlíku, pro několik vybraných aplikací.

Práce obsahuje poměrně stručně zpracovaný teoretický úvod (celkově asi 8 a půl stránek), ve kterém se autor věnuje především studovaným látkám a mechanismům jejich elektrochemické oxidace či redukce. Hlavním tématem práce je však konstrukce a ověření funkce duálního elektrochemického detektoru v průtoku za využití porézních elektrod. Těmto aspektům se však autor věnuje velmi stručně nebo vůbec.

Diplomová práce obsahuje velké množství formálních nedostatků, jako je rozdílné řádkování (jiné v textu kapitol a jiné v popisích obrázků), zarovnání textu, formáty tabulek, používání různých typů písma (viz popisky u obrázků 1 – 4, tabulka 4, popisek u tabulky 5) a formáty koncentračních jednotek ( $\mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  vs.  $\mu\text{M}$ ). V práci se také vyskytují chyby v interpunkci a diakritice, které místy snižují srozumitelnost textu (viz

str. 30, řádky 5 – 7). Popisky obrázků jsou ve většině případů nedostatečné, často z nich není jasné, které křivky byly naměřeny na kterých elektrodách (např. obrázky 13, 23, 24). Obrázek 7 (na str. 17) navíc zobrazuje nesprávné schéma elektrochemické reakce (dopaminchinon se nejprve cyklizuje za vzniku leukochromu a ten je následně elektrochemicky oxidován na aminochrom; **vyřešit opravným lístkem**). Prezentované výsledky práce by si navíc jednoznačně zasloužily hlubší diskuzi (či porovnání s dostupnými literárními zdroji; v části Výsledky a diskuze se neobjevila ani jedna citace).

Je však možné konstatovat, že i přes tyto nedostatky jsou výsledky diplomové práce zajímavé, poskytují vhled do možného uplatnění elektrochemického duálního detektoru a představují přínos pro oblast elektroanalytické chemie.

Další připomínky k práci:

- Jednotlivé podkapitoly nemusí začínat na nové stránce, ale mohou na sebe souvisle navazovat.
- V seznamu zkratk a symbolů chybí  $L_{1,2}$  (interval spolehlivosti),  $s$  (směrodatná odchylka) a  $m$  (směrnice kalibrační závislosti). Symbol  $E$  by měl správně označovat elektrodový potenciál, a ne elektrický potenciál (pro který se používá symbol  $\phi$ ). Pojem „lineárna voltmetria“ v slovenském jazyce neexistuje, správně by mělo jít o „voltampérometria s lineárnym nárastom potenciálu“.
- Není vhodné používat stejné názvy pro více kapitol (např. 2.2. a 2.2.3., 2.3. a 2.3.3.).
- Hodnoty kladných potenciálů by měli být provázaný symbolem „+“.
- Na obrázku 4 (str. 13) chybí symbol „+“ před „ $4H^+$ “ a „ $2H^+$ “.
- V tabulce 1 (str. 14) není uveden redukční potenciál u posledních dvou řádků.
- Tabulka 2 a 3 (str. 15 a 19): pojem „modifikovaná elektroda“ je velmi obecný, bylo by vhodnější uvést konkrétní modifikaci dané elektrody. Navíc, u tabulky 2 je potenciál elektrody vztažený „oproti  $AgCl$ “, avšak správný zápis je  $Ag/AgCl$  (případně elektrolyt).
- V experimentální části chybí informace ohledně generační elektrody z uhlíkové plsti (rozměry, velikost pórů, geometrická plocha atd.). **Vyřešit opravným lístkem.**
- Str. 25:  $Fe^{3+/2+}$  nepředstavuje zjednodušený zápis pro redoxní sondu  $Fe(CN)_6^{3-/4-}$ , ale jiný redoxní systém, tudíž se nesmí zaměňovat. **Vyřešit opravným lístkem.**
- Tabulka 4 a 5 (na str. 33 a 44): Bylo by vhodné uvést nejistotu měření pro směrnici a úsek kalibrační závislosti.
- Obrázek 22 (str. 34): V popisku je uvedený potenciál +1,0 V pro detekční elektrodu, který se ale neshoduje s textem a předchozím vyhodnocením optimální hodnoty jako +1,1 V.
- Str. 42: V textu kapitoly autor uvádí jiné koncentrace kyseliny askorbové (1,0 a 0,1 mol·dm<sup>-3</sup>) než v tabulce 5 a v popiscích obrázků 30 – 33 (1,0 a 0,1 mmol·dm<sup>-3</sup>)
- Obrázek 30 (str. 43) má rozhozenou legendu („s 1,0 AA mM“, „s 0,1 AA mM“).
- Voltamogramy nejsou „prevedené“, ale „namerané“.

Dotazy k obhajobě práce:

1. Mohl by autor popsat derivatizaci Sangerovým činidlem, kterou zmiňuje v části 2.2.4?
2. Jak si autor vysvětluje výrazný nárůst rozdílu potenciálů anodického a katodického píku u redoxní sondy (hexakynoželezatan/hexakynoželezitan draselný) na elektrodě z uhlíkové plsti ve srovnání s GCE (obrázek 11)?
3. Jednou z nevýhod elektrod z uhlíkové plsti je jejich hydrofobní charakter a špatná smáčivost, což může významně ovlivnit jejich chování při měření ve vodných roztocích. Zkoušel a testoval autor jiné metody pro zlepšení smáčivosti uhlíkové plsti než pouhé ponoření do methanolu?
4. Autor provedl všechna měření při průtokové injekční analýze při konstantní průtokové rychlosti (1 ml/min). Je však možné očekávat, že naměřené signály či stupeň konverze na generační i detekční elektrodě se budou měnit s rychlostí průtoku, nebo má tento parametr jen malý vliv na výsledky měření?

5. Mohl by autor okomentovat možné důvody pro vyšší signály kyslíku v alkalickém prostředí (pH 9 a 11) při vyšších redukčních potenciálech ve srovnání s prostředím s nižším pH (obrázek 19)?
6. V závěru práce autor uvádí, že pro další využití elektrochemického duálního detektoru je nutné zlepšit jeho geometrické uspořádání. Má autor konkrétní návrhy, jak by bylo možné geometrii tohoto detektoru optimalizovat?

**Komentář k výsledku kontroly originality práce systémem Turnitin:**

Celková podobnost 22 %, avšak jde především o shody v povinných částech práce (prohlášení, poděkování), v seznamu použité literatury a v experimentální části (konkrétně příprava pufrů a statistické zpracování výsledků), které je možné považovat za nezávažné. Diplomová práce tedy nevykazuje rysy plagiátu.

Předloženou diplomovou práci **doporučuji / nedoporučuji** k dalšímu řízení.

V Praze, dne 3. 6. 2024

RNDr. Simona Baluchová, Ph.D.