



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra biomedicínské techniky, nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno
tel.: +420 224 359 901, www.fbmi.cvut.cz
e-mail: nikola.lukacova@fbmi.cvut.cz

Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“
studijní obor „Biomedicínský technik“

OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studenta: Martin Kolek

s názvem: Zlaté nanočástice pro biomedicínské aplikace

Hodnocení bakalářské práce dosahuje následující úrovně:

	Kritéria hodnocení bakalářské práce	Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)* Každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se hodnocení odpovídajícím způsobem snižuje.</p>	17
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 - 30) Oponent posuzuje relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Pokud převažuje doslovné převzetí textů, snižuje oponent hodnocení až o 15 bodů (přirozeně za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.</p>	14
3.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30) Maximální počet bodů lze udělit práci, která je vhodná k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace. Za drobné metodologické nedostatky se hodnocení snižuje až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východisky a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům. Celkem 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na vědecko-výzkumném projektu či grantu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či uživatelských vzorů.</p>	15
4.	<p>Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10) Oponent hodnotí formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti bakalářské práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel snižuje maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2-4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem - 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování - 2 body), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (2 bod).</p>	6
5.	Celkový počet bodů	52

Návrh otázek k obhajobě

1. V abstraktu uvádíte, že by experimentálně zjištěn vliv čerstvosti roztoku zlata na jeho vlastnosti a schopnost tvorby nanočástic. Mohl byste, prosím, popsat průběh a výsledky toho experimentu?

2. Jakými způsoby lze stabilizovat roztok nanočástic?

3.

Celkové hodnocení úrovně vypracování bakalářské práce:

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

** v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte komentář

Bakalářskou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

Komentář

Práce studenta Martin Koleka práce má řadu závažných nedostatků a považuji ji za mimořádně slabou ve všech hodnocených oblastech. Již od prvních stran práce obsahuje velmi mnoho zavádějících, nepřesných či přímo chybných tvrzení. Například:

Str. 6: „... Richard Feynman předpověděl, že částice hmoty mají prostorové rezervy tak velké, že je možné zapsat do krychle o hraně půl milimetru všechny informace světa.“ - Není jasné, co myšleno termínem „prostorové rezervy částic“. R. Feynman také nediskutoval vepsání „všech informací světa“ ale pouze textu Encyclopedia Britannica.

Str. 12: „Výchozím roztokem byl standardní roztok zlata navázaný na SRM NIST“ - SRM NIST jsou zkratky pro Standard Reference Materials a National Institute of Standards and Technology. Není jasné co je myšleno oním návázáním.

Str. 40: „Vlnová délka absorbovaného záření záleží na band gapu atomu a vlnové délce elektronu. Zároveň se zmenšováním dochází k zužování band gapu.“ - Bandgap není charakteristika používaná u popisu atomu. S velkou pravděpodobností je myšlen bandgap u nanočástice a vlnová délka fotonu.

Podobných chyb lze bohužel najít více.

Velkou část úvodní části práce je věnována popisu charakterizačních technik (TEM, AFM, STEM, AEM, STM) které v práci nejsou dále využity ani diskutovány. Popis těchto technik je obecný, s řadou nepřesností a většinou bez vztahu k charakterizaci nanočástic. Za velký nedostatek práce považuji absenci citací ve většině podkapitol úvodu. V úvodu naopak chybí popis spektrofotometru, což je jeden ze dvou přístrojů, které jsou v práci použity pro charakterizaci připravených nanočástic. Rozsah přehledu současného stavu, výběr a množství citovaných prací považuji za nedostatečný pro popis současného stavu řešené problematiky.

V kapitole Cíle práce není jasné vymezeno, co jsou a co nejsou cíle práce. (Viz věta: „Na vytvořenou částici se vhodným způsobem naadsorbuje látka, která má schopnosti zflexibilnit ztvrdlé buňky, které jsou postiženy Alzheimerovou nemocí a nejsou schopny vykonávat paměťovou funkci.“ - Návázání látky pro „zflexibilnění ztvrdlých buněk“ na nanočástici není pravděpodobně cílem této práce)

V metodách chybí základní informace o použitých materiálech (specifikace materiálů, informace o výrobcu). Chybí specifikace spektrofotometru. Specifikace elektronového mikroskopu a postup měření je z neznámého důvodu uveden až v diskusi.

Autor označuje molekuly kyseliny tetrachlorozlatité jako "zlaté částice". Připravené zlaté nanočástice označuje nekonzistentně buď jako "zlaté částice" (např. v Obr. 3.1) nebo jako "zlaté nanočástice". Toto označení je velmi matoucí. Při použití analogického uvažování by mohly být molekuly oxidu uhličitého označovány jako molekuly grafitu.

Okrajově je zmíněno použití želatiny u roztoků 1 a 2, bez toho aby uváděl postup přidání želatiny, množství, nebo přesnější specifikace materiálu. Pouze se uvádí, že je „přidána želatina v experimentálním množství“. Vzhledem k tomu že stabilita roztoků v práci několikrát diskutována a její příkládání velký význam považuji tuto informaci za nedostatečně podrobnou.

Kapitola Výsledky připomíná spíše špatně vedený laboratorní deník než konzistentní souhrn výsledků experimentální práce. Kapitola je rozdělena do podkapitol a názvem Roztok č. 1 až Roztok č.12, kde je v (pravděpodobně) chronologickém popsána příprava roztoků nanočástic. Text neobsahuje informaci, čeho chtěl autor přípravou daného roztoku dosáhnout ani, zda výsledek odpovídá jeho očekávání. Kromě informace o barvě chybí jakýkoliv další kvalitativní popis roztoku koloidních částic (byl daný roztok opalescentní nebo transparentní, byly pozorovány sedimenty?). Při přípravě některých roztoků je zmíněno přidání NaBH_4 . U některých roztoků autor neuvádí, jaké množství látky přidal. V jiných případech zmiňuje přidání „krystalků“, „zrn“, nebo „velmi malých zrn“ této látky. U některých roztoků jsou k dispozici absorpční spektra a/nebo fotografie roztoku, u některých ne. Vzorky jsou fotografovány v různých typech nádob a způsobem, který neumožňuje porovnat jednotlivé roztoky mezi sebou.

Poslední podkapitola výsledků kde jsou analyzovány snímky z elektronového mikroskopu“ neobsahuje (raději) žádný text. Tato část obsahuje 8 obrázků z elektronového mikroskopu a 8 histogramů a 16 tabulek se zpracováním výsledků. Na žádný obrázek ani tabulka není odkazováno v textu práce. Nelze dohledat informaci z jakých roztoků a vzorků byly obrázky pořízeny.

V diskusi na str. 40 autor tvrdí že „většina částic je velmi blízko hranici pro biologické využití“ Není jasné, z jakého zdroje čerpá informace o vhodnosti velikostí, ani co je konkrétně „biologickým využitím“ myšleno.

Vzhledem k tomu, že zadání práce je formálně splněno, doporučuji práci k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm E (dostatečně).