

Oponentský posudek disertační práce Ing. Daniely Jasenské
„Studium vodivých biokompatibilních systémů na bázi biopolymerů,,

Studijní program P3924 Materiálové vědy a inženýrství

Studijní obor 3911V040 Biomateriály a biokompozity

Disertační práce Ing. Daniely Jasenské se věnuje problematice vodivých polymerů, konkrétně polyanilinu (PANI) a polypyrolu (PPy), ve formě koloidních systémů. Práce je organizována klasicky na teoretickou a experimentální část, doplněna o závěrečná shrnutí a přínos pro vědu a praxi.

V teoretické části jsou představeny vodivé polymery, jejich formy a možnosti stabilizace. Součástí je i kapitola věnovaná biopolymerům s důrazem na polysacharidy jako ekologicky příznivé alternativy vhodné pro kombinace s tradičními vodivými materiály. Hlavní cíle práce jsou shrnuty v následující kapitole a zahrnují: optimalizace složení PANI koloidů s využitím polysacharidů chitosanu a hyaluronátu sodného; studium možností využití koloidních PANI disperzí pro přípravu vodivých vrstev a filmů; a vývoj metodiky enzymaticky katalyzované polymerace pro přípravu PANI koloidních částic stabilizovaných polyvinylalkoholem a chitosanem, s využitím peroxidázových enzymů. Experimentální část práce je v souladu s cíli rozdělena do tří sekcí, a to na studium PANI koloidů, jejich následné využití pro přípravu vodivých kompozitních filmů a na studium enzymatické výroby PANI koloidních částic.

Práce je sepsána srozumitelně s minimem překlepů, kapitoly jsou řazeny logicky. Mezi drobné nedostatky lze řadit v některých případech nejednotné používání zkratky PANI-CHIT vs. PANI-CH (př. str. 84, 92), chybějící popisky a) a b) v Obr. 21, přestože je na ně v textu na str. 55 odkazováno. Na str. 71 je nesprávné tvrzení o souvislosti velikosti kontaktního úhlu a povrchové energie. V Tabulce 7 na str. 73 postrádám hodnotu kontaktního úhlu pro referenční vzorek PANI bez stabilizátoru, dále pak zde chybí směrodatné odchylky vzhledem k tomu, že hodnoty byly zpracovány z dvaceti měření. V závěru textu je chybně uvedeno odkazování na obrázky na stranách 91 až 96.

Většina výše uvedených poznámek je ovšem pouze formálního charakteru a tyto nijak nesnižují kvalitu práce. Je zřejmé, že studentka provedla velké množství experimentů a zpracovala široký soubor dat. Výsledky jsou přehledně interpretovány, vhodně diskutovány a srovnány s aktuálními studiemi. Závěry jsou věcně shrnuty s důrazem na nejpodstatnější zjištění. Kladně hodnotím kapitolu o enzymatickém procesu výroby PANI koloidních částic, jako alternativy k syntetické metodě přípravy pomocí chemické oxidace, a přehledné srovnání výsledků obou studovaných postupů. Za velmi

přínosnou zde považuji část věnovanou hodnocení biologických vlastností těchto materiálů, zejména pak test biokompatibility prováděný s indukovanými pluripotentními lidskými kmenovými buňkami.

Otázky k obhajobě disertační práce:

1. Můžete uvést, jak se liší předpokládaný mechanismus stabilizace PANI koloidů pomocí surfaktantů a polymerů. Jaké typy surfaktantů se mohou jako stabilizátory využívat?
2. Byla při přípravě vodivých PANI na substrátech využita nějaká metoda stabilizace? Byl zohledněn vliv tloušťky připravených vodivých PANI filmů? Jaké metody by bylo možno pro měření tloušťky Vašich vzorků filmů využít?
3. Na str. 55 uvádíte, že v případě PANI koloidů stabilizovaných pomocí hyaluronátu sodného může být průběh reakce ovlivněn molekulovou hmotností polymeru. Očekává se podobný efekt u chitosanu? Mohou vlastnosti chitosanu, jako je molekulová hmotnost, resp. náboj ovlivnit také jeho antibakteriální účinky?
4. Jak souvisí povrchová energie a smáčivost materiálů? Existuje vztah mezi drsností povrchu, povrchovou energií a buněčnou adhezí?
5. Můžete vysvětlit rozdílné hranice cytotoxicity uváděné na str. 64 a 91?

Závěr:

Závěrem lze konstatovat, že předložená práce je na velmi dobré úrovni a plně vyhovuje požadavkům stanoveným příslušnými předpisy Fakulty technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Tento fakt dokládá také publikační činnost studentky, která se podílela na publikaci pěti příspěvků v impaktovaných časopisech a zúčastnila se dvou vědeckých konferencí. Mimo to se v rámci studia účastnila odborných školení a zahraničních stáží. Vytýčené cíle byly splněny, a proto doporučuji přijetí disertační práce předložené Ing. Danielou Jasenskou k obhajobě a po jejím úspěšném zakončení navrhuji udělení akademického titulu Ph.D. v oboru Biomateriály a biokompozity.

Ve Zlíně 2. 6. 2022

Jana Sedlaříková
Fakulta technologická
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně