

datum: 14. 5. 2019

vypracovala: Ing. Zuzana Konvičková

Posudek k diplomové práci studentky Bc. Kristýny Hozdové

Tématem závěrečné diplomové práce byla příprava kompozitního materiálu, který se skládal z polymerní PA6 nanovláknenné membrány modifikované stříbrem. Studentka splnila všechny zadané cíle pro vypracování diplomové práce.

1. Základní hodnocení závěrečné práce včetně hodnocení struktury, návaznosti a úplnosti jednotlivých částí.

I přes to, že studentka splnila zadané cíle diplomové práce, teoretická i experimentální část je v některých případech diskutabilní. Hodnocení jednotlivých částí práce:

- a) Teoretická část popisuje metody přípravy nanočástic, PA6 vláknenných membrán, antibakteriálního účinku Ag nanočástic a antibiotik. Rešerše je zpracována v odpovídajícím rozsahu, avšak v některých částech jsou diskutabilní pasáže. Do budoucna bych doporučovala ověřovat informace z více zdrojů. Bohužel se objevila i faktická chyba v teoretické rešerši, kdy studentka tvrdí, že bakterie *E. coli* je Gram-pozitivní bakterie (str. 24, druhý odstavec), přičemž tato bakterie je známým zástupcem bakterií Gram-negativních. Nicméně v experimentu má již tuto informaci správně.
- a) Experimentální část je bohatá na velké množství experimentů a pokusů, nicméně u některých vidím značné nedostatky:
 - a. Studentka v úvodu práce definuje (str. 16, poslední odstavec), že do PA6 membrány zakotvila Ag nanočástice, přičemž žádnou z použitých analytických metod přesvědčivě nedokázala, že se o stříbrné nanočástice v rozsahu 1-100 nm opravdu jedná.
 - b. Je škoda, že studentka v kap. 11 ne zvolila 15 % hm. PA6 pro modifikaci AgNO₃, protože by mohla porovnat efektivitu zadržnosti pro čistý 15 % hm. PA6 z předchozí kapitoly a 15 % hm. s AgNO₃.
 - c. Na Obr. 7 nejdou jasně vidět krystaly Ag, o jejich přítomnosti můžeme tedy diskutovat.
 - d. V podkapitole 11.4. studentka neuvedla, jakým postupem byly materiály sterilizovány – doba expozice UV, množství ethylenoxidu apod.
 - e. Zadržnost materiálů PA6 s Ag neposkytuje uspokojivé výsledky, studentka však nediskutuje proč.
 - f. Kapitoly 12 a 13 by se daly sloučit, protože prakticky popisují ten samý jev. U analýzy EDX chybí spektrum.
 - g. Podkapitola 13.3.: Obrázek 22 b) neposkytuje žádnou relevantní informaci.
 - h. Podkapitola 13.4.: Velikost Ag nanočástic nebyla měřena v roztoku PA6, který byl zvlákněn. Nedostaneme tedy relevantní informaci o velikosti a chování nanočástic v polymeru a následně ve zvlákněné membráně. Navíc se nejedná o nanočástice (vzhledem k definici). Bohužel nebyly provedeny další metody, které by připravené nanočástice více charakterizovaly (např. TEM nebo XRD, případně testování stability a určení zeta-potenciálu). Právě z výsledků DLS metody vyplývá, že částice nejsou stabilní

a agregují, tudíž by stálo za zamyšlení, jestli je vůbec tento způsob přípravy nanočástic vhodný.

- i. Studentka mnohdy uvádí, že na některé experimenty nezbyl čas nebo se neuskutečnily z důvodu finanční náročnosti. Tato tvrzení značně snižují potenciál diplomové práce.

2. Hodnocení výběru a využití studijních pramenů.

Použité materiály jsou z většiny zahraniční články nebo česky vydaná skripta. Počet citací je odpovídající. Pouze bych upozornila, že zdroj č. 65 je pravděpodobně německy vydaná publikace. Doporučovala bych se vyhnout publikacím, které nejsou psány v anglickém jazyce.

3. Hodnocení formální stránky práce (jaz. úprava apod.).

Formální stránka této diplomové práce je nejslabším článkem celého vypracování. Konkrétně:

- b) Studentka se v rámci textu nedrží nadefinovaných zkratk a terminologie zavedené v teoretické části a v seznamu zkratk. Například pro stříbro ve vlákenné membráně využívá názvů: stříbrné nanočástice, Ag NPs, nanostříbro nebo stříbrné krystalky.
- c) V textu jsou hojné gramatické chyby: neskloňování slov, které odkazují na obrázky a tabulky, což bylo zřejmě způsobeno špatným formátováním a propojením v textovém editoru. Namátkou str. 14, druhý odstavec: *...jenž je zobrazen na Obrázek 1,...*, syntax některých vět je zvláštní. Zastoupeny jsou i překlady nebo neodborné termíny, např. str. 24, kap. 5.2.2.1: *....Při vysoké koncentraci zabíjí bakterie,...*
- d) Studentka zčásti nedodržela základní dělení diplomové práce jako je Úvod, Teorie, Materiály a Metodika, Výsledky a Diskuze, Závěr. V teoretické rešerši se občas objeví popisy experimentu, které by měly být uvedeny v metodické části (např. str. 14, konec druhého odstavce). Není rozdělená metodická část (postup přípravy, využití metody a podmínky měření) a část výsledková (vlastní experiment), což je v mnoha případech matoucí.
- e) Některé informace se v rámci celého textu dublují nebo několikrát objevují, např. informace o vlastnostech bodové analýzy EDX – str. 51 a 62, příprava roztoků PA6 modifikovaných Ag na str. 41 a 63.
- f) Tabulky na str. 35 a 36 jsou psány v angličtině, i když práce je psaná v češtině.
- g) SEM snímky vláken, které jsou jediným důkazem o tom, že se opravdu jedná o vlákennou vrstvu, jsou velmi malé a jen velice těžko jsou čitelná měřítka. Zároveň nejsou čitelné vybrané průměry vláken.

4. Nové poznatky získané z práce a způsob využití získaných výsledků.

Práce přináší nové informace především o vlivu AgNO_3 v různých koncentracích v polymeru PA6 na viskozitu, jejíž snížení nemusí být pro další zpracování materiálu žádoucí. Studentka potvrzuje vliv AgNO_3 na snížení počtu mikroorganismů a rovněž potvrzuje trend, že s vyššími koncentracemi zvoleného antibakteriálního činidla se zvyšuje i antibakteriální účinek celého vlákenného systému. Vzhledem k dosaženým výsledkům je třeba tento materiál studovat v oblasti zádržnosti/propustnosti pro mikroorganismy. PA6 modifikovaný AgNO_3 by mohl být využitelný pro budoucí aplikace v oblasti filtračních systémů.

5. Doporučení pro budoucí práci

Pro budoucí práci bych doporučovala využívat více sofistikovanějších softwarů pro zpracování dat a grafů – např. Matlab, Octave, aj. Rovněž doporučuji lépe nastudovat strukturu odborné práce tak, aby se čtenář v ní jednoduše zorientoval.

Otázky:

1. Jak si studentka vysvětluje, že pouze *E. coli* je uspokojivě na PA6 membráně zadržena a zbytek sledovaných organismů ne (Tab. č. 4, str. 45)?
2. Proč studentka zvolila pro filtraci přes aparaturu pouze materiál PA6_200, když materiál PA6_500 se pro zadržnost *E. coli* jevil jako efektivnější?
3. Který z testovaných materiálů se pro budoucí aplikace v oblasti filtrace hodí nejlépe?

Vzhledem k nekonzistentnosti výsledků a chabé formální stránce doporučuji tuto práci k obhajobě se známkou velmi dobře minus.

Zuzana Konvičková

