

Oponentský posudek diplomové práce.

Autor práce: *Bc. Lucie Reslová.*

Název práce: *Nanocelulóza: Příprava nanocelulóзовých vrstev a analýza jejich vlastností.*

Oponent: *doc. Ing. Ladislav Burgert, CSc,*

Studentka Bc. Lucie Reslová se v rámci své diplomové práce zabývala řešením velmi zajímavého problému, jakým je příprava nanočástic celulózy, jejich charakteristikou, zabudováním nanocelulózy do vrstev (nanokompozitů) a studiem vlastností těchto vrstev – nanokompozitů v závislosti na obsahu nanocelulózy.

Řešená problematika zahrnuje řadu oblastí výzkumu, což v sobě odráží i teoretická část práce. Jsou zde shrnuty základní představy o celulóze a přípravě nanocelulózy a charakteristika základních typů nanocelulózy a jejich vlastností. Jsou zde také uvedeny předpokládané aplikační možnosti nanocelulózy, z nichž nejzajímavější jsou biomedicinské aplikace nanocelulózy v různých oblastech medicíny – zejména v tkáňovém inženýrství a dále také aplikace nanocelulózy v oblasti vývoje jedlých obalových filmů potravin.

Seznam použité literatury je dostatečně rozsáhlý a obsahuje jak některé základní práce z oblasti charakterizace obecných vlastností celulózy a její struktury, tak především velmi obsáhlý seznam aktuálních publikací zaměřených na přípravu, charakterizaci a možnosti aplikace nanocelulózy.

V rámci experimentální části diplomové práce byla připravena nanocelulóza metodou kyselé hydrolýzy nemercerované bavlněné tkaniny, následovalo čištění připravených vzorků a jejich homogenizace. Jak z práce vyplývá, přípravou nanocelulózy se autorka zabývala již v rámci své bakalářské práce. Následně byly hodnoceny reologické vlastnosti získaných gelových vzorků a stanovení velikosti nanocelulóзовých částic. Následoval poměrně náročný vývoj metody na přípravu vrstev PVA (nesít'ované a sít'ované varianty) s různým obsahem nanocelulózy. Získané nanocelulóзовé vrstvy – nanokompozity byly podrobeny řadě testování na příslušných laboratorních přístrojích a získané naměřené parametry byly vyhodnocovány s ohledem na obsah nanocelulózy v testované vrstvě za použití vhodných statistických metod. Byly testovány některé mechanické vlastnosti (pevnost v přetrhu, pevnost v oděru), a také různé propustnosti – bariérové vlastnosti - vrstev ze zesít'ované PVA. Suspenze nanocelulózy byla rovněž lyofilizována a vzorek charakterizován pomocí SEM – podobně jako samotné vrstvy (Příloha 7), kde je patrný nanovláknenný charakter podkladové vrstvy.

V závěrečné kapitole „Výsledky a diskuse“ jsou stručně charakterizovány výsledky jednotlivých stupňů přípravy a hodnocení nanocelulóзовých materiálů a kompozitů. Závěr práce naznačuje možnost použití jiných materiálů (polymerů, nebo biologicky odbouratelných polymerů) pro přípravu vrstev s obsahem nanocelulózy.

K práci mám některé dotazy a připomínky, které mohou být diskutovány v průběhu obhajoby:

1. Bylo by možno určit výtěžek reakce při použitém způsobu přípravy nanocelulózy? Bylo by možno stanovit její průměrný polymerační stupeň ve srovnání s výchozí surovinou? Také by bylo zajímavé určit obsah krystalického podílu ve srovnání s výchozím bavlněným vláknem – byly tyto hodnoty někdy publikovány?
2. Jediná věc, která poněkud kalí jinak velmi dobrý dojem z úrovně předložené diplomové práce je poněkud neobvyklý popis obrázků v experimentální části práce. Příklad: str. 59 – obr 34, kde je napsáno: „*Závislost koncentrace nanocelulózy na pevnosti u nezesíťovaných vrstev*“. Neplatí spíše: „*Závislost pevnosti u nezesíťovaných vrstev na koncentraci nanocelulózy*“? To platí obecně u všech ostatních popisů obrázků.
3. K zesíťování PVA v připravovaných vrstvách byla použita kyselina citronová. Tato sloučenina byla ověřována také jako síťovací prostředek při nemačkových úpravách bavlny – síťování bylo potvrzeno, nevýhoda je žloutnutí takto upravené bavlny. Není možno proto předpokládat vzájemné síťování PVA a nanocelulózy touto sloučeninou? Jednalo by se v tomto případě o tzv. „vazný prostředek“ připraveného nanokompozitu.

Po obsahové i formální stránce je práce zpracována na vysoké úrovni a splňuje všechny požadavky na ni kladené. Studentka měla možnost prakticky se seznámit s přípravou nanocelulózy i s jejím zabudováním do vrstev PVA. Dále se prakticky seznámila s řadou metod používaných obecně pro hodnocení textilií (v tomto případě pro hodnocení vrstev s obsahem nanocelulózy), což má význam pro její další uplatnění v praxi. Zadáání diplomové práce bylo splněno v celém rozsahu.

Předložená diplomová práce splňuje všechny požadavky na ni kladené.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnotit známkou:

„výborně“.

doc. Ing. Ladislav Burgert, CSc.

Fakulta chemicko-technologická

Univerzita Pardubice.

Pardubice, 23. května 2022.

