



UNIVERZITA KARLOVA
Farmaceutická fakulta
v Hradci Králové

Posudek na disertační práci

Název: Ladění vlastností monomerů pro polymery s pokročilými aplikacemi
Autor: Ing. Pavel Šimon
Oponent: doc. PharmDr. Veronika Nováková, Ph.D., Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

Předložená disertační práce se zabývá přípravou nových monomerů (tj. diaminů a dianhydridů) a jejich následné spojení do polyimidových filmů pomocí termické metody. Připravené materiály byly dále podrobeny detailnímu zkoumání z hlediska svých termických, optických a mechanických vlastností. Vybrané perspektivní filmy byly popsány i z hlediska „outgassingu“.

V Teoretickém úvodu práce student výstižně popisuje studovanou problematiku, vyčerpávajícím způsobem popisuje různé typy monomerů, které byly doposud popsány v literatuře. Velice bych chtěla ocenit zobecnění poznatků z literatury na konci jednotlivých kapitol Teoretického úvodu. Je patrné, že autor umí kriticky zhodnotit vědecké informace a vyvodit z nich závěry důležité pro svůj vlastní projekt. Následuje kapitola Experimentální část, kde autor popisuje prováděné reakce, včetně zápisu dat potvrzujících správnou strukturu jednotlivých meziproduktů a cílových monomerů. Nechybí ani metodika přípravy cílových polyimidů. Stěžejní kapitola Výsledky a diskuze velice zdařile popisuje celý příběh doktorského studia Ing. Pavla Šimona. Detailně popisuje nejprve postup přípravy jednotlivých monomerů, na základě dosažených výtěžků student diskutuje reaktivitu používaných výchozích sloučenin. Zvolené metody přípravy, čištění a charakterizace meziproduktů a cílových sloučenin jsou podle mého názoru vhodně zvolené a odpovídají moderním chemickým postupům. Z části popisující podmínky přípravy polyimidů je hezky patrný logický postup od modelových filmů, až ke složitějším materiálům, které obsahují i chromofor a terminující monomer. Stejně zdařile student diskutuje i vlastnosti připravených filmů a vyvozuje ze svých výsledků závěry pro další vývoj studované problematiky. Práce je zakončena shrnutím celé disertační práce v kapitole Závěr, Seznamem použité literatury a Přílohami (tj. NMR spektra připravených sloučenin).

Z formálního hlediska je práce také velice zdařilá a čtivá, vyskytuje se v ní pouze minimum překlepů. Z drobných nedostatků bych zmínila snad jen to, že nebyla dostatečně vysvětlena veličina Φ_{PL} (str. 49); sloučenina 88 je diskutována už od str. 69, ale její struktura je zobrazena až na str. 80.; v Teoretickém úvodu je často popisována míra rozpustnosti monomerů v „polárních rozpouštědlech“, což je široký pojem, který mohl být blíže specifikován; na obrázku 23 (str. 87) mohl být uveden chromofor použitý na dispergaci. Student se možná mohl pokusit vytvořit přehledné schéma se všemi strukturálními typy plánovaných polyimidů, vysvětlit by se tak např. i důvod přípravy monomerů s jednou aminovou skupinou. Nicméně jedná se o drobné nepodstatné detaily. Práce je psána velice přehledně a srozumitelně, tvoří jasný celek s logickou posloupností experimentů. Autor se nejprve věnuje přípravě monomerů, následně příslušných polyimidových filmů a na základě získaných informací pak student

připravuje pokročilejší materiály obsahující navíc chromofory - nejprve volně dispergované, poté i kovalentně vázané.

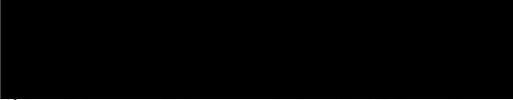
K výsledkům, které autor popsal v disertační práci, mám několik následujících dotazů:

- 1) Mohl byste, prosím, vysvětlit roli isochinolinu (res. pyridinu) jako katalyzátoru při přípravě polyimidů? (str. 40)
- 2) Podle čeho jste zvolili podmínky pro reakce ve Schématech 18 a 19 (str. 72) – kdy je výhodnější použít NaOH a kdy K_2CO_3 ?
- 3) Vysvětlete, prosím, proč si myslíte, že reaktivita thiolátů bude při nukleofilní aromatické substituci horší než reaktivita odpovídajících fenolátů (str. 73)?
- 4) Proč jste zvolili zrovna tepelnou metodu pro přípravu polyimidů? Pokusili jste se optimalizovat tuto metodu, případně vyzkoušet i jiné metody přípravy?
- 5) Máte představu, jaké jsou hodnoty kvantových výtěžků fluorescence Vámi připravených fluorescenčních polyimidů?
- 6) Jak probíhá charakterizace připravených polyimidů z hlediska jejich chemické struktury? V jakých hodnotách se pohybují molární hmotnosti připravených polyimidů a jak lze molekulovou hmotnost ovlivnit? Je možno nějak prokázat, že množství chromoforu zabudovaného do polyimidu odpovídá opravdu 1%?

Závěr:

Disertační práce Ing. Pavla Šimona hodnotím jako nadstandartní. Obsahuje velké množství původních vědeckých poznatků, což je dokumentováno mimo jiné i dvěma prvoautorskými publikacemi v kvalitních časopisech s vysokým impakt faktorem. Kromě toho je student spoluautorem dvou českých patentových přihlášek a jedné PCT přihlášky, což je logickým krokem u výsledků s takto vysokým aplikačním potenciálem. Chtěla bych vyzdvihnout i interdisciplinaritu práce, protože kromě syntetických prací si autor osvojil i různé metodiky pro studium vlastností připravených polyimidových filmů. Cíle práce byly jednoznačně splněny v plném rozsahu, předložená práce podle mého názoru po stránce formální i obsahové plně splňuje požadavky kladené na disertační práce, a proto **navrhuji udělit studentovi akademický titul „philosophiae doctor“ („PhD.“).**

V Hradci Králové *5.3.2024*


doc. PharmDr. Veronika Nováková, PhD.