



POSUDEK OPONENTA DISERTAČNÍ PRÁCE

Autor práce: Ing. Pavel Šimon

Pracoviště: Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Ústav organické chemie a technologie

Název práce: Ladění vlastností monomerů pro polymery s pokročilými aplikacemi

Vedoucí práce: Prof. Ing. Jiří Kulhánek, Ph.D.

Předložená práce se zabývá syntézou a studiem polyimidů jako materiálů pro průmyslové aplikace. Na základě analýzy současného stavu poznání autor navrhnul novou generaci polyimidových filmů s potenciálně výhodnějšími vlastnostmi. Po úspěšné syntéze monomerů se zaměřením na fluorované deriváty byla provedena příprava příslušných polyimidů, jejichž vlastnosti byly detailně zkoumány. V další části práce se autor zaměřil na přípravu polyimidů s fluorescenčními vlastnostmi, k čemuž využil jednak přístup dispergace, jednak zakomponování fluorescenčního barviva přímo do polymerní struktury. Cílové polyimidy opět podrobil detailnímu studiu optických i mechanických vlastností.

Rozsah práce je 146 stran včetně příloh, které tvoří NMR spektra monomerních sloučenin. Disertační spis je standardně členěn na jednotlivé kapitoly. V teoretické části autor podává základní informace z oblasti polyimidových materiálů, charakteru monomerních prekurzorů a způsobům polymerace. Následující část shrnuje syntetické postupy pro zvolené monomery, chromofory a jejich polymerizační reakce. V navazující diskuzní části jsou rozebírány dosažené výsledky. Majoritní část této kapitoly je věnována analýze vztahů mezi vlastnostmi cílových materiálů a strukturou monomerů/chromoforů. Práce je zakončena závěrečným shrnutím, seznamem referencí čítajícím 94 odkazů na literaturu (v jednotném formátu) a přílohami spekter.

Domnívám se, že předložená práce je psána velmi čtivým a přehledným způsobem. Z formálního hlediska sice obsahuje drobné formální nepřesnosti a nedostatky (např. seznam zkratk: nestandardní terminologie „ftalyk“/“diftalik“, str. 33: „obasem“, schema 14: „isoquonolin“, str. 60+62: „demethylaninil“, str. 91: „termická stability“, str. 93: „termická stabilitu“, str. 110: „polyimidů“), nicméně jejich množství není významné a jejich přítomnost dle mého názoru nijak nesnižuje celkovou kvalitu práce. Z popisu projektu je patrné, že autor přistoupil k jeho řešení systematicky a racionálně a odvedl úctyhodný kus syntetické práce. Oceňuji, že vlastnosti získaných polymerních filmů jsou detailně diskutovány s ohledem na strukturu monomerních prekurzorů, z čehož je patrná orientace autora v dané oblasti a schopnost systematicky vyvozovat závěry. Po odborné stránce s potěšením




konstatuji, že řešením disertační práce byly připraveny originální polyimidové filmy, které disponují unikátními vlastnostmi a představují zajímavé a užitečné materiály pro průmyslové aplikace. Kvalitu dosažených výsledků dokumentuje skutečnost, že byly publikovány ve dvou renomovaných zahraničních časopisech, přičemž v obou případech je Ing. Šimon hlavním autorem, což dokazuje jeho zásadní podíl na prováděném výzkumu. Dále se vybrané výsledky staly předmětem tří patentových přihlášek, resp. předmětem zájmu soukromých firem, což dokumentuje jejich aplikační potenciál.

Ze všech výše uvedených skutečností se domnívám, že autor jednoznačně prokázal schopnost samostatné tvůrčí činnosti vedoucí k zajímavým výsledkům, tyto přehledně sumarizovat a kriticky diskutovat. Proto **doporučuji** předloženou disertační práci jako podklad pro řízení k udělení titulu Ph.D.

Otázky a náměty do diskuze:

- 1) Str. 88: Prosím upřesněte, na jakém základě byla zvolena koncentrace 1 mol% pyridinového diaminu v polyimidu. V textu se píše, že postup je výsledkem krátké studie, její detaily však nejsou prezentovány. Jaký dopad na vlastnosti mělo zvolení jiné koncentrace chromoforu vůči aminu?
- 2) Jaké jsou výhody či nevýhody při implementaci chromoforu dispergací vs. přímým zabudováním do polyimidového skeletu?
- 3) V práci je pojednáno pouze o karbocyklických dianhydridech. Jsou známy varianty s použitím heterocyklických anhydridů, např. na bázi pyridinu či pyrazinu? Jaký vliv těchto skeletů na cílové vlastnosti by dle svých zkušeností autor předpokládal?
- 4) V práci se nspecifikuje tloušťka připravených filmů. Je tento parametr důležitý pro aplikace? Pokud ano, můžete prosím upřesnit jeho vliv na optické vlastnosti nebo mechanické vlastnosti (např. pružnost) materiálu?


doc. RNDr. Miroslav Sural, Ph.D.
Katedra organické chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci

V Olomouci dne 18. 3. 2024