

Oponentský posudek doktorské dizertační práce Mgr. Jana Richtára „SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW ORGANIC MATERIALS FOR ORGANIC ELECTRONICS“

Dizertační práce Mgr. Jana Richtára se zabývá atraktivním a aktuálním tématem syntézy nových dusíkatých heterocyklických sloučenin použitelných jako nové materiály pro organickou elektroniku. Mgr. Richtár využil možnosti předložit svou dizertační práci napsanou v anglickém jazyce.

V teoretické části své práce Mgr. Richtár popisuje publikované materiály použitelné pro jednotlivé součásti moderní elektroniky a vliv struktury těchto sloučenin na použití v oblasti organické elektroniky. V teoretické části doktorské práce Mgr. Richtár dále shrnuje publikované informace týkající se možného využití flavinů a jiných dusíkatých heterocyklů (včetně dobře známých organických pigmentů), přičemž za klíčové pro aplikaci těchto dusíkatých heterocyklických sloučenin v oblasti organické elektroniky indikuje dosažení jejich uspokojivé rozpustnosti potřebné pro jejich jednoduchou aplikaci za současného zachování jejich elektronických vlastností. Možné řešení tohoto problému indikuje Mgr. Richtár v navázání solubilizujících skupin do struktur diskutovaných organických heterocyklů, přičemž konkrétně se zaměřuje na možnost modifikace navázáním organických fragmentů obsahujících SF₅ nebo stericky objemných alkylů (např. adamantylu) na dusíkové atomy ve studovaných dusíkatých heterocyklech.

V experimentální části své disertační práce Mgr. Richtár přehledně popisuje provedené syntézy a separační postupy používané pro izolaci kýžených produktů a provedenou charakterizaci izolovaných sloučenin obvykle kombinací multinukleární NMR a HRMS. Jak Mgr. Richtár dokládá v kapitole 6, při řešení zadaného tématu své disertační práce dohromady syntetizoval 115 sloučenin. Je jen škoda, že v této tabulce neodlišil sloučeniny nově syntetizované od sloučenin již dříve popsanych, jejichž syntézu reprodukoval. V kapitole „Results and Discussion“ Mgr. Richtár popisuje prováděné syntézy a s nimi spojené těžkosti, srovnává použití různých činidel i rozpouštědel s cílem optimalizovat syntézy klíčových molekul a diskutuje použitelnost vytipovaných syntetických strategií. Ačkoliv se Mgr. Richtár v teoretické i úvodní experimentální části své práce podrobně zaměřoval na problematiku syntézy molekul s vázanou SF₅ skupinou vhodných pro následnou modifikaci cílových struktur, nakonec se jako mnohem schůdnější pro syntézu derivátů použitelných pro aplikaci v oblasti organické elektroniky ukázala být cesta modifikace základních dusíkatých heterocyklů alkylací dusíku amidických skupin

tvořících základní skelet těchto heterocyklů. Pro dosažení požadovaných vlastností cílových molekul Mgr. Richtár využil alkylace pomocí esterů methylovaného triethylenglykolu a pomocí adamantyl-, adamantylethyl- a adamantylmethyl-halogenidů. Získané produkty následně srovnává z hlediska jejich krystalových struktur i z hlediska jejich tepelné stability a rozpustnosti. U syntetizovaných flavinů Mgr. Richtár srovnal též jejich biokompatibilitu, lze konstatovat, že jeho práce je přínosná pro rozvoj oblasti organické elektroniky.

K předložené práci bych měl několik připomínek a dotazů:

1. Ač se autor podrobně zabývá problematikou syntézy SF₅-derivátů z SF₅-substituovaných alkynů, v teoretické části zcela postrádám způsoby syntézy těchto klíčových sloučenin.
2. Ačkoliv autor svou práci řešil na pracovišti Ústavu chemie a technologie ochrany životního prostředí, v jeho práci není diskutována problematika využití principů tzv. udržitelné chemie (sustainable or green chemistry). Mohl byste zhodnotit Vámi vyvinuté syntetické postupy pro syntézu nejzajímavějších flavinů a N-alkylovaných flavinů z hlediska tzv. atom economy?
3. Mohl byste diskutovat možnosti náhrady chlorovaných rozpouštědel, které jste při své práci velmi často používal, za jiná, ekologicky přijatelnější rozpouštědla?

Závěrem lze říci, že Mgr. Richtár udělal ohromný kus syntetické práce, prokázal, že je schopným organickým chemikem, jeho práce splnila cíl, připravil celou řadu sloučenin, u nichž analyzoval jak krystalovou strukturu, tak i tepelnou stabilitu a dosažené výsledky zpracoval do podoby vydařené dizertační práce. Jeho práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona, Mgr. Richtár prokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a jeho práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru, proto **doporučuji předloženou dizertační práci Mgr. Jana Richtára k obhajobě pro udělení akademického titulu Ph.D.**

V Pardubicích, 5. 10. 2020

doc. Ing. Tomáš Weidlich, Ph.D.



Ústav environmentálního a chemického
inženýrství, Fakulta chemicko-technologická,
Studentská 573, 532 10 Univerzita Pardubice