



OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno studenta	Vladan Vítek
Studijní obor	Chemie
Název práce	Hybridní abnormální N-heterocyklické karbenové ligandy odvozené od imidazo[1,5- σ]pyridinu a jejich komplexů
Jméno vedoucího práce	Mgr. Ondřej Bárta, Ph.D.

Předložená bakalářská práce studenta Vladana Vítky o rozsahu 65 stran se věnuje hybridním abnormálním N-heterocyklickým karbenům a jejich komplexům. Je členěna standardním způsobem, zařazeno je 17 stran příloh, které obsahují tabulky a kopie naměřených spekter, práce se odkazuje celkem na 92 zahraničních literárních zdrojů, které jsou odpovídajícím způsobem citovány. Práce si klade za cíle seznámení se s chemií karbenů a jejich komplexů, metodami jejich přípravy a studia, možnostmi jejich využití v katalytických aplikacích a v experimentální části pak samotnou přípravu vybraných komplexů s abnormálními N-heterocyklickými karbeny a jejich charakterizaci vybranými analytickými metodami. Lze konstatovat, že vytyčené cíle práce byly jednoznačně splněny, nad rámec stanovených cílů byla provedena i modelová studie katalytické aktivity komplexů v transferové hydrogenaci acetofenonu.

Skvělý základ práce tvoří nadstandardně zpracovaná důkladná literární rešerše, v níž jsou velmi přehledně popsány titulní sloučeniny, jejich vlastnosti a metody přípravy a studia a důraz je také kladen na využití v katalytických aplikacích. Díky tomuto zaměření je i vhodně zařazena kapitola pojednávající o základních konceptech klíčových pro návrh katalyticky aktivních komplexů přechodných kovů. Celý text je vhodně doplněn reakčními schématy a strukturálními vzorci popsaných sloučenin v jednotném formátu. Teoretická část práce zcela jasně demonstruje atraktivnost studia těchto sloučenin a poskytuje jednoznačnou motivaci pro směřování experimentální části práce. Kvalita zpracování tohoto textu je dle mého názoru na takové úrovni, že by bez problémů obstál i jako výukový text při studiu karbenů a jejich komplexů.

K této části mám jen pár doplňujících dotazů:

- Jako meziprodukty syntéz karbenových komplexů se používají stříbrné komplexy; je možné tyto komplexy izolovat stabilní? Mají nějaké zajímavé vlastnosti?
- Str. 23 popisuje ^1H a ^{13}C NMR spektroskopii jako klíčovou metodu při studiu těchto látek; využívá se i NMR spektroskopie jiných jader? Jaké informace nám poskytne?
- Proč byl jako popsán strukturální motiv zvolen právě $[(p\text{-cymen})\text{RuCl}(\text{NHC})]$? Jsou studovány i polosendvičové komplexy ruthenia s jinými arenovými ligandy?
- Na základě takto detailně provedené rešerše – je možné formulovat nějaký závěr vztahu struktura-katalytická aktivita karbenových komplexů?

Z praktické práce je zřejmé, že bylo provedeno velké množství syntéz, byly použity velmi různorodé laboratorní postupy (různé reakční podmínky syntéz, purifikace, krystalizace; práce na argon-vakuové lince, sloupcová chromatografie), praktická část je také výrazně obsahově obohacena výsledky



provedených pilotních katalytických experimentů a diskuzí získaných výsledků. Je popsána příprava a charakterizace dvou nových abnormálních N-heterocyklických karbenů a nových koordinačních sloučenin ruthenia, které byly charakterizovány vhodnými analytickými technikami (např. NMR nebo monokrystalová rentgenová strukturní analýza). Dosažené výsledky jsou kvalitně diskutovány, s odpovídající grafickou podporou názorných obrázků. Vše srozumitelně shrnuje závěr práce.

K praktické části mám opět jen několik doplňujících otázek:

- Jak se liší výtěžnost čistého produktu **2b**, pokud byla jako metoda přečištění použita sloupcová chromatografie a rekrystalizace?
- Str. 43 – první krok vzniku stříbrného komplexů je určujícím krokem pro rychlost celé transmetalací reakce; na základě čeho jste rozhodli, že reakce poběží 24 h? Dá se průběh tohoto reakčního kroku monitorovat?
- Jak byly voleny konkrétní podmínky provedení katalytického experimentu?
- Str. 48 Jak jste určili, že se jedná o nanočástice ruthenia?
- Jak byste optimalizoval ověření recyklovatelnosti Vašeho katalyzátoru?
- Jakou modifikaci Vašeho systému byste navrhoval pro maximalizaci stability a katalytické účinnosti? Plánujete připravit i komplexy jiných přechodných kovů?
- V souhrnu analytických dat je méně standardně uváděno s jako singlet u signálů z dekaplovaných ^{13}C NMR spekter, což je očekávatelné a obvykle se neuvádí; dále bych uvítala srovnání experimentálně pozorovaných dat s vypočtenými i v případě ESI MS spekter

V práci se objevuje pouze minimum překlepů a grafická úprava je na vysoké úrovni. Závěrem mohu konstatovat, že teoretické i praktické cíle práce se autorovi podařilo splnit. Na základě výše uvedeného se domnívám, že předložená bakalářská práce jednoznačně splňuje a v mnohém i převyšuje požadavky kladené na závěrečné práce studentů oboru Chemie a předloženou bakalářskou práci jednoznačně k obhajobě:

DOPORUČUJI

Navržené hodnocení předložené bakalářské práce: **A**

V Olomouci, 14. 5. 2024

Mgr. Radka Křikavová, Ph.D.
Katedra anorganické chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci