

OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Příprava zakotvených nikelnatých komplexů jako katalyzátorů pro enantioselektivní Michaelovu adici

Autor: Bc. Lenka HAVRÁNKOVÁ

Cílem diplomové práce Bc. Lenky Havránkové byla syntéza a testování nových recyklovatelných katalyzátorů enantioselektivní Michaelovy adice. Příprava byla založená na kopolymerační strategii zakotvení ligandu v polymerní matici a následné přípravě komplexu s nikelnatými ionty. Bohužel suspenzní kopolymerace substituovaného cyklohexan-1,2-diaminového monomeru se styrenem neproběhla. Kopolymerace se zdařila ve výborném výtěžku se symetrickým cyklohexan-1,2-diiminovým derivátem. Zde se však jako problematická ukázala následná redukce na požadovaný diamin. Diplomantka proto zvolila náhradní řešení – zakotvení ligandu na chlormethylované polystyreny. Takto připravila čtyři nikelnaté komplexy a otestovala je na modelové reakci. Nejlepší konverze 92 % a ee 60 % bylo dosaženo s katalyzátorem **6e**. Připravené komplexy však nebyly vhodné pro recyklaci z důvodu vymývání Ni, jak prokázal Sheldonův test. Téma recyklovatelných heterogenních katalyzátorů zakotvených na polymerních nosičích je dlouhodobě studováno ve Skupině reakčních mechanismů na Ústavu organické chemie a technologie FCHT Univerzity Pardubice a poznatky získané v rámci této práce budou významnou inspirací pro další výzkum.

Diplomová práce je členěna do šesti částí a je doplněna Přehledem použité literatury a Přílohami. Úvod stručně seznamuje s významem Michaelovy adice a přednostmi katalýzy nikelnatými komplexy. Teoretická část přehledně shrnuje nejnovější publikované práce zaměřené na homogenní a heterogenní katalýzu enantioselektivní Michaelovy adice. Pozornost je věnována také vlastnostem připravených nikelnatých komplexů a výsledkům jejich recyklace.

Experimentální část po přehledu metodik analytických měření popisuje syntézu monomerů, jejich polymerizaci a následnou přípravu komplexů s nikelnatými ionty. Diplomantka prokázala svou zručnost jak v oblasti organické syntézy tak polymerní chemie i přípravy a izolace komplexů s kovy. Připravené látky jsou charakterizovány ^1H a ^{13}C NMR, FT-IR a EA. Zde bych poukázala na malé nesrovnalosti v zápisu ^1H NMR spekter. Látka **3** signál s chemickým posunem 1.22 ppm by měl odpovídat 2H. Látka **4a** je symetrická, zápis je

proveden pouze pro polovinu molekuly, v příloze je u spektra vložen vzorec 1,2-diaminu místo připraveného a měřeného substituovaného 1,2-diiminu.

Část Výsledky a diskuse nejprve hodnotí neúspěšnou kopolymerační strategii včetně důvodů jejího selhání. Zde bych se ráda zeptala, zda se autorka pokoušela o modifikace postupu suspenzní polymerace látky **3**. Zvolenou postmodifikační strategií se poté podařilo nikelnaté komplexy připravit. Bohužel jejich katalytická aktivita nebyla příliš dobrá, modelová reakce probíhala velmi pomalu s nepřesvědčivou enantioselektivitou. V tabulkách 18 – 20 bych uvítala ještě informaci o reakčních časech.

Výsledky práce jsou shrnuty ve stručném Závěru. Diplomová práce je doplněna Seznamem použitých zkratk a 40 literárními odkazy. Závěrečné Přílohy obsahují reprezentativní ^1H a ^{13}C NMR spektra monomerů a produktu modelové reakce. Připojeny jsou FT-IR polymerů a komplexů.

Práce je přehledně zpracována s velmi pěknou grafickou úpravou. V textu jsem našla jen drobné nepřesnosti:

- V textu na str. 48 a ve Schématu 16 na str. 49 je látka **4a** popsána jako 1,2-amin, jedná se ale o imin.
- Zápis jednotlivých literárních citací v Kap.7 Přehled použité literatury by měl být ukončen tečkou.

Vzhledem k tomu, že diplomantka splnila všechny body zadání a prokázala schopnost samostatné tvůrčí práce a dokázala nalézt náhradní řešení ve chvíli, kdy zvolená strategie selhala, hodnotím její diplomovou práci jak po stránce rozsahu a kvality provedených experimentů, tak po stránce zpracování jako *výbornou*, klasifikace **A**, a doporučuji ji k obhajobě.

MVDr. Ing. Ludmila Hejtmánková, Ph. D.
Zentiva a.s. Praha
Pobočka Pardubice-Doubravice

Pardubice 19.8.2020