



Mgr. Pavla Eliášová, Ph.D.

Katedra fyzikální a makromolekulární chemie
Přírodovědecká fakulta, Karlova Univerzita v Praze
Hlavova 2030/8, 128 40 Praha
email: chlubnap@natur.cuni.cz

Posudek diplomové práce studenta Bc. Ondřeje Veselého

Student Bc. Ondřej Veselý vypracoval svoji diplomovou práci pod mým vedením na Katedře fyzikální a makromolekulární chemie PřF UK. Práce je zaměřená na syntézu hierarchických zeolitů s různou strukturou a jejich použití jako katalyzátorů v organické syntéze. Ondřejova práce má tři části: 1) přípravu zeolitu MTW v hierarchické formě různými metodami a jeho aplikaci v tetrahydropyranylaci alkoholů; 2) studium vlivu různých kyselých center zeolitu na průběh tetrahydropyranalace alkoholů; 3) příprava různě kyselých forem hierarchických zeolitů MTW, MFI a *BEA a jejich aplikaci v Pechmanově kondenzaci.

V první části práce Ondřej připravil různými postupy hierarchické formy zeolitu MTW, které důkladně charakterizoval vhodnými metodami. Materiály připravené desilikací za přítomnosti tetraalkylamonných iontů se svými vlastnostmi výrazně lišily od očekávaného výsledku – místo vytvoření mesopórů, které měly zrychlit difuzi molekul skrz krystaly, došlo k zablokování velké části porézního systému. Ondřej došel k závěru, že použití této metody desilikace na zeolitu MTW má výrazně odlišný průběh od desilikace zeolitu MFI, která je často publikovaná a z jejíž práce vycházel. Tento rozdíl připisuje rozdílnosti v systému mikropórů u výchozího zeolitu (jednorozměrný vs. třírozměrný). Připravené materiály byly použity jako katalyzátory pro tetrahydropyranylaci různých alkoholů. Desilikované materiály projevily až neočekávanou aktivitu, i přestože většina pórů byla zablokována a tím i většina katalytických center byla nepřístupná. V případě menších alkoholů je jejich aktivita porovnatelná a někdy dokonce vyšší než za použití tzv. nanosponge formy zeolitu. Ondřej tuto aktivitu připisuje reakci, která probíhá převážně na povrchu katalyzátoru, protože porézní systém je z velké části zablokovaný. Výsledky této práce Ondřej sepsal jako první autor ve článku publikovaném v mezinárodním impaktovaném časopise *Catalysis Today*.

Ve druhé části práce studoval vliv různě kyselých center zeolitu na průběh reakce 3,4-dihydro-2H-pyranu s 1-propanolem. Vliv jednotlivých typů kyselých center na průběh tetrahydropyranylace alkoholů dosud nebyl studován ani publikován. Pro katalytické testy použil sadu vzorků lišící se typem a koncentrací kyselých center. Na základě Ondřejových experimentů a výpočtů poskytnutých teoretickými chemiky ze skupiny

RNDr. Lukáše Grajciara, Ph.D. se došlo k závěru, že katalyzátory s Brønstedovým typem kyselých center jsou nejaktivnější, zatímco Lewisova centra vedou k výrazně nižším konverzím 1-propanolu a navíc výrazně závisí na teplotě reakce. Výsledky Ondřejovy experimentální práce a teoretické studie byly sepsány do článku a momentálně je zaslaný do mezinárodního impaktovaného časopisu ACS Applied Materials & Interfaces.

Ve třetí části své práce se Ondřej zabýval Pechmannovou kondenzací resorcinolu a ethylacetátu za vzniku produktu hymekronomu. Připravil sadu zeolitických katalyzátorů se strukturou MFI, MTW a *BEA jako hlinitokřemičitany a gallokřemičitany. Každý katalyzátor syntetizoval v čistě mikroporézní formě a mikro-mesoporézní formě (tzv. nanosponge). Výsledkem celé řady jeho experimentů bylo objasnění vlivu vlastní topologie zeolitu, podpůrného mesoporézního systému a typu kyselých center na průběh a výsledek reakce.

Diplomová práce je napsána v anglickém jazyce a je rozdělena do čtyř částí – teoretická část, experimentální část, výsledky a diskuze a závěry. Práce obsahuje velké množství experimentálních dat, které jsou přehledně popsány. Získané výsledky jsou doplněny řadou grafů a tabulek, které jsou vhodně a srozumitelně zpracovány.

Ondřej je velmi schopný student, který zvládá samostatnou práci jak s literaturou, tak především v laboratoři. Při své práci se naučil řadu laboratorních postupů a charakterizačních technik. Rozsah Ondřejovi diplomové práce je podle mého názoru nadstandartní. Výsledkem je jeden publikovaný článek, další již odeslaný do časopisu a výsledky z třetí části práce budou také sepsány do článku. Proto jeho práci jednoznačně doporučuji k obhajobě.

V Praze dne 15.5.2019

Mgr. Pavla Eliášová, Ph.D.