

## Oponentský posudok

doktorandskej dizertačnej práce Ing. Jana Přecha „Syntéza nových dvojrozměrných zeolitů a jejich postsyntetické modifikace“.

Práca sa zaoberá prípravou rozličných typov a modifikáciou zeolitových katalyzátorov s veľkými pórmí, otvorenými dvojrozmernými štruktúrami, ktoré na povrchu katalytických vrstiev obsahujú titanové centrá. Takéto typy titanosilikátov boli pripravené rozličnými metódami; debóronáciou a následnou impregnáciou titánovým prekursorom, pilarovaním a postsyntetickou modifikáciou. Štruktúra, morfológia a textúra syntetizovaných materiálov boli dôkladne charakterizované pomocou viacerých techník a ich katalytické vlastnosti testované v procesoch epoxidácie dvojitych väzieb v objemných molekulách (cykloolefíny, norbornén,  $\alpha$ -pinén) s peroxidom vodíka ako oxidantom. Pre porovnanie aktivity a selektivity týchto typov katalyzátorov boli použité výsledky získané za rovnakých experimentálnych podmienok s klasickým TS-1 katalyzátorom využívaným komerčne na oxidáciu propylénu.

Nemenej dôležité sú aj experimenty získané pri oxidácii aromatických sulfidov s pripravenými titanosilikátovými katalyzátormi. Produkty oxidácie sulfidov sú významné pre prípravu chemických intermediátorov pre farmaceutický a agrochemický priemysel, ale študovaný proces je zaujímavý aj z hľadiska odstraňovania sírnych zlúčenín z dieselových palív oxidačnou desulfurizáciou.

Jedná sa o veľmi aktuálne témy významné pre rozvoj chemických technológií, ale tiež pre ochranu životného prostredia. Práca jednoznačne ukázala výhody využitia titanosilikátových katalyzátorov s veľkými pórmí a dvojrozmernými štruktúrami pre selektívnu epoxidáciu olefinických väzieb v objemných organických molekulách a oxidáciu aromatických sulfidov. Výsledky tiež poukázali na možnosť, že ako aktívne oxidačné centrá pôsobia aj iné štruktúry titánu, nielen izolované tetraedricky koordinované centrá.

Práca je napísaná v anglickom jazyku a jej obsah pôsobí uceleným dojmom. Ciele práce sú jasne formulované vzhľadom k príprave zeolitických materiálov využiteľných pre selektívnu epoxidáciu cyklických olefinov a terpenov a oxidáciu objemných sírnych zlúčenín s peroxidom vodíka ako oxidantom. Práca je po vedeckej stránke veľmi kvalitná (celkove 9 prác publikovaných v špičkových svetových časopisoch), získané výsledky sú jasne a vyčerpávajúco diskutované. Výsledky a diskusia predstavujú veľmi rozsiahlu časť dizertačnej práce a publikovaných prác, čím poukazujú na veľké pracovné úsilie a odbornú vyspelosť doktoranda. Pozitívne treba hodnotiť aj návrhy doktoranda (strana 93) na pokračovanie ďalšieho výskumu v študovanej oblasti.

K práci mám nasledujúce dotazy do diskusie pri obhajobe:

1. Na epoxidáciu sa ako oxidant používal vodný roztok peroxidu vodíka o koncentrácii 35 hmot %. Je známe, že prítomnosť vody podporuje otváranie oxiránového kruhu a v dôsledku silnej adsorpcie na povrchu katalyzátora znižuje reakčnú rýchlosť. Študoval sa vplyv koncentrácie  $H_2O_2$  vo vodnom roztoku na selektivitu epoxidácie a rýchlosť reakcie?
2. Aká je selektivita využitia peroxidu vodíka pri epoxidácii s použitím najaktívnejších katalyzátorov?
3. Študovala sa aj možnosť recyklácie niektorých pripravených katalyzátorov pri epoxidácii?

4. V prípade oxidácie sulfidov až na sulfóny nedochádza k rozpúšťaniu aktívnych centier do roztoku?

Záverom konštatujem, že dizertačná práca Ing. Jan Přecha je na vysokej odbornej úrovni. Ing. Přeč realizoval veľké množstvo vhodne navrhnutých experimentov, ktoré viedli k príprave nových typov katalyzátorov pre epoxidáciu dvojitych väzieb v objemných molekulách a na oxidáciu sulfidov. Na základe posúdenia dizertačnej práce môžem konštatovať, že dizertačná práca spĺňa všetky požiadavky kladené na dizertačnú prácu a jednoznačne ju doporučujem k obhajobe.

V Bratislave 10.8.2016

Prof. Ing. Milan Hronec, DrSc.