

Oponentský posudek na disertační práci Ing. Jana Vaculíka

„Acidobazické vlastnosti zeolitů“

Předložená disertační práce se zabývá metodami hodnocení kyselosti zeolitů s cílem nalezení nejhodnější a nejspolehlivější experimentální metodiky. V rámci práce jsou hodnoceny zejména metody infračervené spektroskopie, teplotně programované desorpce a modelové reakce dehydratace ethanolu a izotopické výměny H/D. Téma je aktuální vzhledem k tomu, že zeolity patří mezi nejčastěji využívané kyselé heterogenní katalyzátory v průmyslu a právě znalost síly, typu a koncentrace kyselých center je důležitá pro odhad aktivity konkrétního zeolitu v daném procesu.

Disertační práce je zpracována v češtině jako komentovaný soubor 5 článků. Zde bych chtěla vyzdvihnout skutečnost, že se jedná o články publikované ve velmi kvalitních časopisech: *Applied Catalysis A: General* (Q1 v Environmental Sciences), *Microporous and Mesoporous Materials* (Q1 v Applied Chemistry), *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* (Q1 v Thermodynamics a v Chemistry, analytical) a *Catalysts* (Q2 v Chemistry Physical). Z uvedených článků je disertant 1. autorem u článku „Study of Brønsted acid site in H-MCM-22 zeolite by temperature-programmed desorption of ammonia“ a práce „The Brønsted acidity of three- and two-dimensional zeolites“ publikovaná v roce 2019 v časopise *Microporous and Mesoporous Materials* má na WoS pěkných 15 citací.

Práce je členěna na hezky zpracovanou teoretickou část zahrnující základní informace o zeolitech a jejich vlastnostech se zaměřením na hierarchické struktury. Dále jsou popsány použité experimentální metody a ve výsledkové části jsou postupně představovány a diskutovány výsledky k jednotlivým vytyčeným cílům. Klíčové poznatky jsou výstižně shrnuty v Závěru.

Disertační práce se mi líbila, celkově bych ji charakterizovala jako zdařilou, úzce tematicky zaměřenou, což vidím jako její přednost, s přesně definovanými cíli, které byly splněny. Předpokládám, že unikátní metodologie pro odlišení Brønstedových kyselých center lokalizovaných na vnějším povrchu krystalitů od intrazeolitických kyselých center přispěje ke zvýšení úrovně poznání v této oblasti a jistě představuje cenný základ pro další studium hierarchických a 2D zeolitů. Úroveň zpracování textu dokládá značnou erudici, které se autorovi při studiu dané problematiky podařilo dosáhnout. Po formální stránce je práce zpracována pečlivě.

Do diskuze během obhajoby disertační práce mám následující dotazy:

1. Při katalytické dehydrogenaci ethanolu v reaktoru s pevným ložem katalyzátoru se stanovovala aktivační energie reakce a reakční řád dle Arrheniovy rovnice a vztahu (6) (Čičmanec, P. et al., *Catalysts* 2022, 12, 51) na základě předpokladu, že konverze ethanolu na počátku reakce ($X < 30\%$) je úměrná rychlosti reakce. Bylo by možné tento postup blíže rozvést?
2. Jako nevýhoda použití katalytické dehydratace ethanolu jako testovací reakce se uvádí vedle řady vedlejších reakcí také silný vliv vnitřní difúze. Katalytické experimenty byly prováděny dle mého názoru s poměrně velkými zrny katalyzátoru (frakce 0,25 - 0,5 mm). Na základě čeho byla tato velikost zvolena?
3. Jaký je podíl disertanta v uvedených publikacích? Které činnosti vykonával sám?

Závěr

Předložená disertační práce Ing. Jana Vaculíka plně odpovídá nárokům kladeným na disertační práci. Na základě výsledku svého hodnocení **doporučuji** předloženou práci přijmout k obhajobě.



prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.
Institut environmentálních technologií, CEET, VŠB-TUO

Ostrava, 19. 6. 2022