

Doporučení školitele disertační práce
„Acidobazické vlastnosti zeolitů“
Ing. Jana Vaculíka

Disertační práce Ing. Jana Vaculíka je zaměřena na studium vlastností Brønstedových kyselých center v zeolitech. Disertační práci předkládá Ing. Vaculík k obhajobě v sedmém ročníku studia, obsahuje tedy výsledky jeho práce v období 2015-2022. Ing. Vaculík studoval nejprve v denním studiu, ale od počátku roku 2019, tedy od poloviny čtvrtého ročníku, přešel do kombinované formy studia a začal pracovat na plný úvazek jako výzkumný pracovník na projektu GAČR. V průběhu svého studia se věnoval mimo tématu své disertační práce také charakterizaci kobaltem modifikovaných BEA zeolitů pomocí IČ spektroskopie a teplotně programovaných technik. Je proto autorem výrazně vyššího počtu publikací (9) než těch, které zařadil do disertační práce (5).

Výsledky disertační práce Ing. Vaculíka byly publikovány v pěti odborných publikacích. Disertace je předkládána jako komentovaný soubor těchto publikací. Z věcného hlediska lze práci rozdělit do tří okruhů, které spolu ale úzce souvisí a jsou vzájemně propojené. První je věnován využití testovacích kyselých katalyzovaných reakcí k ohodnocení síly kyselých center. V této části disertační práce dospěl disertand k závěru, že vhodnou reakcí pro ohodnocení síly kyselých center je H/D izotopická výměna mezi Brønstedovým kyselým centrem a molekulou etanu sledovaná pomocí IČ spektroskopie. V další kroku studia se věnoval změnám v charakteru a síle kyselých center způsobených transformací 3D zeolitu do jeho 2D nebo hierarchické formy. V této části studia použil pro porovnání vlastností kyselých center jak zmiňované izotopické výměny, tak dalších deskriptorů, jako je adsorpční teplo molekul CO, frekvenční posun vibrací O-H a C-O ve vznikajících adsorpčních komplexech či aktivační energie pro rozklad amoného iontu vzniklého reakcí amoniaku se silným Brønstedovým kyselým centrem. V poslední, třetí části se doktorand věnoval studiu

tzv. „externích“ Brønstedových kyselých center, tedy center exponovaných do výrazně volnějšiho prostoru mesopórů nebo lokalizovaných na povrchu krystalů. V této části se podílel na vývoji unikátního experimentálního postupu umožňujícího selektivně deuterovat pouze vnitřní, a nebo anopak jen externí Brønstedova kyselá centra. Disertační práce přinesla řadu velmi zajímavých a původních výsledků publikovaných v předkládaných pěti publikacích, dalších dvou publikacích o analýze vibračních pásů příslušejících kyselým O-H skupinám zeolitů v IČ spektrech, které nebyly do disertace zařazeny, a dalších 14 konferenčních příspěvcích na mezinárodních konferencích, z nichž minimálně polovina byla prezentována formou přednášek.

Přístup doktoranda k experimentální práci a analýze výsledků byl systematický, během studia uvedl do provozu experimentální zařízení pro in-situ vysokoteplotní měření IČ spekter studovaných materiálů a zavedl a ověřil metodologii pro in-situ sledování průběhu H/D izotopické výměny.

Doktorand podle mého názoru splnil všechny požadavky kladené na studenta doktorského studia, prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat a na základě výsledků formulovat závěry. Z těchto důvodů doporučuji přijmout disertační práci Ing. Jana Vaculíka k obhajobě.

V Pardubicích dne 31. 5. 2022

prof. Ing. Roman Bulánek, Ph.D.
katedra fyzikální chemie, FChT
Univerzita Pardubice