

Oponentský posudek na diplomovou práci Ondřeje HORKÉHO

„Zhodnocení vlastností core@shell CuMgAl podvojných vrstevnatých hydroxidů a jejich potenciálu pro Guerbet reakci“

Předložená diplomová práce je zaměřena na přípravu a detailní charakterizaci core@shell materiálů, kdy „slupka“ obsahuje CuMgAl hydrotalcit s různým poměrem Cu/Mg a „jádro“ je SiO₂. Tyto materiály byly studovány také po odstranění SiO₂ za vzniku hollow shell materiálů a po kalcinaci, kdy dochází k přeměně hydrotalcitové struktury na směsný oxid CuMgAl. Téma práce je aktuální z hlediska výzkumu nových materiálů a jejich cílené syntézy pro nejrůznější aplikace. V předložené práci se jednalo o průmyslově atraktivní Guerbetovu reakci.

Teoretická část práce uvádí kvalitní řešerši zaměřenou jak na přípravu uvedených materiálů, tak na jejich katalytické vlastnosti. Experimentální část je rozdělena na popis přípravy katalyzátorů a popis použitých charakterizačních technik (XRD, SEM, TEM, EDX, fyzikální sorpce N₂, TPR-H₂, TPD-CO₂ a katalytické testy). Získané experimentální výsledky uvedené v další kapitole jsou zajímavé a oceňují objem provedených prací i úroveň zpracování dat v oblasti charakterizace připravených materiálů, což tvoří stěžejní část práce. Část zabývající se katalýzou je stručnější, neboť se jedná pouze o předběžný screening katalyzátorů, i v tomto případě je ale nutné uvést přesné podmínky provedení katalytických experimentů (viz dotazy do diskuze).

Celkově se jedná o kvalitní práci zaměřenou do materiálového inženýrství, která je pečlivě zpracována a sepsána v anglickém jazyce. Diplomát při řešení použil vhodně zvolené charakterizační techniky, provedl řadu experimentálních prací a vycházel z úctyhodného počtu 85 zahraničních odborných článků.

K práci mám následující otázky do diskuze při její obhajobě:

- Je Guerbetova reakce průmyslově využívána, případně jaké katalyzátory jsou používány?
- V teoretické části v kapitole 1.9 Catalytic activity measurements by bylo vhodné uvést přesnou definici reakční rychlosti. Popis kinetické konstanty je možná zbytečný, v práci se k vyhodnocení kinetických dat nepoužívala. Když už je ale uvedena, očekávala bych, že bude uvedena i její závislost na teplotě. Z katalytických experimentů byla vyhodnocena konverze a selektivita, uveďte v rámci diskuze, jak byly určeny.
- V popisu katalytického experimentu (str. 31) chybí uvedení typu reaktoru, jeho rozměry, průtok vstupní reakční směsi a její složení. Základní parametry katalytické reakce (navážka, průtok a složení reakční směsi) by bylo vhodné uvést i do popisku obrázku 28.
- V práci se uvádí, že v důsledku malé doby zdržení způsobené malým množstvím katalyzátoru, proběhly pouze první reakční kroky Guerbetovy reakce. Jak by bylo možné docílit vyšší doby zdržení kromě zvýšení navážky katalyzátoru?

- Předpokládám, že při vyhodnocení koncentrace redoxních míst (tab. 11) ze spotřeby vodíku při TPR-H₂ směsných oxidů CuMgAl byla uvažována všechna měď v oxidačním stavu Cu²⁺, jejíž přítomnost bych i předpokládala. Na druhou stranu na str. 58 je zmíněno, že různá redukovatelnost vzorků s různým poměrem Cu/Mg byla očekávána, protože oxidaci H₂ na H₂O způsobují CuO, Cu₂O a komplexní struktury Cu-O. Nemůže být tedy zjištěný trend v poměru c_m/c_{theor} způsoben také přítomností jiných oxidačních stavů mědi?

Formální připomínky:

- Seznam symbolů a zkratk by bylo pro lepší přehlednost vhodné rozdělit na Seznam zkratk a Seznam symbolů.

Práce obsahuje zajímavé experimentální výsledky, které jistě budou východiskem pro další výzkum těchto materiálů i uvedené reakce. I přes výše uvedené drobné připomínky ke katalytické části ve mně práce zanechala dobrý dojem. Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji

==== známkou A ====

prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.

Institut environmentálních technologií

tel.: [REDACTED]

Centrum energetických a environmentálních technologií

VŠB-Technická univerzita Ostrava

17. listopadu 2172/15

708 00 Ostrava-Poruba

Ostrava, 28. 5. 2022