

Posudek vedoucího diplomové práce

Student: Bc. Jan Malina

Název diplomové práce: Cu(Co)-Mg-Al oxidy na bázi hydrotalcitů pro konverzi etanolu na butanol

Guerbetova reakce je kondenzační reakce dvou molekul primárního alkoholu za vzniku vyššího alkoholu a vody. Jedná se o systém následných reakcí zahrnující dehydrogenaci alkoholu na aldehyd, aldolovou kondenzaci, dehydrataci a hydrogenaci. Tato reakce je zajímavá, protože převádí jednoduché levné vstupní suroviny na hodnotnější produkty. Pro zvýšení konverze a selektivity se vzhledem k charakteru reakce využívají bifunkční katalyzátory, které mají jak redoxní tak acidobazické vlastnosti. Pro přeměnu ethanolu na n-butanol bylo v minulosti navrženo více heterogenních katalyzátorů, mezi kterými mají významné postavení směsné oxidy MgAl s kovovou mědí nebo kobaltem. Jednou z možností přípravy směsných oxidů je rozklad hydrotalcitových prekurzorů. Vhodnými podmínkami syntézy a post-syntetických úprav lze získat materiál s žádanými vlastnostmi.

Student v teoretické části diplomové práce shrnul možnosti příprav hydrotalcitových materiálů a z nich odvozených směsných oxidů včetně jejich specifických vlastností. Dále se věnoval využití takto připravených materiálů v průmyslu s důrazem na heterogenní katalýzu. Popsal obecné schéma Guerbetovy reakce s detailním rozpisem jednotlivých kroků při konverzi ethanolu na n-butanol. Do teorie také zahrnul možnosti charakterizace vnitřní struktury a povrchu katalyzátoru vhodně zvolenými analytickými technikami. V experimentální práci student syntetizoval hydrotalcitové prekurzory Cu-Mg-Al a Co-Mg-Al, v obou řadách s různým molárním poměrem přechodového kovu. Hlavní náplní jeho práce bylo měření redoxních a acidobazických vlastností oxidů pomocí teplotně programovaných technik. Významně se podílel na vyhodnocení katalytických výsledků konverze ethanolu v průtočném reaktoru na redukovaných formách připravených oxidů, v úzké spolupráci s kolegy z ORLEN UniCRE a.s. V části výsledků a diskuze propojil komplexní informace z několika experimentálních technik popisujících vlastnosti oxidů a data následně využil pro vysvětlení aktivity katalyzátorů. Diskutoval vliv druhu přechodového kovu a jeho obsahu ve směsném oxidu na rozdílnou konverzi ethanolu a selektivitu na cílený n-butanol.

Předložená diplomová práce je vypracována systematicky, experimentální data jsou vyhodnocena pečlivě. Student však mohl pracovat více samostatně, intenzivněji se věnovat diskuzi získaných výsledků s odbornou literaturou. Mezery jsou také ve formálních úpravách textu a obrázků. Nicméně je třeba zdůraznit, že úkoly definované v zadání diplomové práce byly splněny v plném rozsahu. Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení známkou

„B“.