

Oponentní posudek diplomové práce

Bc. Evy Tvarůžkové

Oxidativní dehydrogenace C4-alkanů na nanosených vanado-oxidových katalyzátorech

Předložená diplomová práce se zabývá oxidativní dehydrogenací n- a i-butanů na nenasycené homology pomocí nanosených vanado-oxidových katalyzátorů na mesoporézní silice.

Diplomová práce má standardní členění a je přehledná, čemuž napomáhá podrobný obsah a vyčerpávající seznam použitých zkratk. Vytknout ovšem lze oddělené paralelní číslování grafů a obrázků v kapitole Výsledky, kde výsledky ze SEM analýzy jsou jediné číslované obrázky a všechna ostatní data jsou značena jako grafy.

V uvedeném seznamu zkratk je několik nepřesností – např. i) produktivita katalyzátoru P_j by měla být na základě rozměrové analýzy rovnice (18), str. 35, vztažena na jednotku času nebo ii) dle mého názoru nepřesné pojmenování sloučeniny VO(acac)₂.

Úvod a teoretická část shrnuje na dobré úrovni na 28 stranách dosavadní poznatky o C4 uhlovodících, oxidativní dehydrogenaci butanu a vhodných metodách charakterizace použitých katalyzátorů. Kvalitu podávaných informací snižuje nejednotnost značení a problémy s citacemi. Nejednotnost je nejlépe dokumentována na popisu katalyzátorů v Tab. 2-1 a 2-2, kde se vyskytují popisy VO_x/ Al₂O₃ i V/SiO₂, kde v obou případech jde o oxočástice vanadu.

Problémy s citacemi v této části textu jsou závažné, neboť např.

i) věta „...dosud jediný v průmyslu používaný katalyzátor...“, str. 19, je doplněna citací z roku 1980, tzn. > 30 let starou,

ii) k průmyslové výrobě butadienu na str. 15 je přiřazena citace analytických skript [16] – Černohorský, Pouzar ”Úvod do XRF spektrometrie”,

iii) v části 2.2.2, str. 23, věta týkající se selektivity dosahované na různých VO_x jednotkách v reakci je citace na spektroskopickou práci o hydrataci VO_x jednotek,

iv) závislost Gibbsovy energie na teplotě a tlaku, str. 30, rov. 7, je citována práce z roku 2005, nebo

v) citace [58] je zařazena mezi citace [37] a [38], str. 22.

Doporučil bych také autorce zaměřit se i v citacích na formální správnost, neboť jeden časopis popisuje různými zkratkami, např. citace [3] a [9] jako Cat. Rew. vs. Catal. Rev.

V kapitole Výsledky a diskuse je přehledně shrnuto dosažených výsledků, členěných do logických celků. Provedené experimenty dobře popisují připravený katalyzátor z hlediska obsahu vanadu (XRF), texturu i strukturu katalyzátoru (N_2 -BET, XRD a SEM), přítomnost různých VO_x jednotek (H_2 -TPR a UV-Vis) i výslednou katalytickou aktivitu v C4-ODH reakci. Pro analýzu obsahu vanadu bylo užito metody XRF, na Grafu 4-1, str. 48, je uvedena závislost signálu přístroje na obsahu vanadu v reálných katalyzátorech. Proč zde není uveden katalyzátor s nejvyšším obsahem vanadu, jaké statistické testy byly provedeny, viz. nadpis subkapitoly na str. 47 a bylo ověřeno, že se při přípravě a manipulaci neztrácí vždy stejná část vanadu z katalyzátoru? Závislost by pak opět byla lineární, ale s jinou směrnicí. Ke studiu texturních vlastností katalyzátoru bylo užito sorpcí N_2 pro všechny katalyzátory, jak si diplomantka vysvětluje výrazné změny parametru C, který se pohybuje v širokém rozmezí 7 – 360, Tab. 4-1, str. 49. Ke studiu distribuce různých VO_x částic bylo užito teplotně programované redukce vodíkem, pro katalyzátory s obsahem 10 a 12 hm. % V je výrazně nenulový signál TCD při teplotě cca 1000°C, jedná se o dobíhající redukci VO_x částic nebo o jiný jev, jak se s tímto diplomantka vypořádala při kvantifikaci H_2 -TPR procesu, neboť spotřeba vodíku odpovídá pro tyto katalyzátory před reakcí přesně hodnotě 2,0 (Tab. 4-2, str. 52). Dále předložená práce obsahuje velké množství kvalitních výsledků z UV-Vis spektroskopie a katalytických testů v C4-ODH, které dobře doplňují dříve zmíněné techniky.

Závěr: Předložená diplomová práce přináší velké množství hodnotných experimentálních dat, kterými diplomantka ukázala schopnost ovládnout různé charakterizační techniky v oblasti heterogenní katalýzy. Z tohoto důvodu práci **doporučuji k obhajobě** ve smyslu platných předpisů a hodnotím ji známkou **výborně-minus**.

V Pardubicích, dne 19. května 2011

Ing. Petr Knotek, Ph.D.