

Oponentský posudek diplomové práce Bc. Jana Marka

„Struktura a vlastnosti fosforečnanových a borofosforečnanových skel s obsahem Sb_2O_3 .“

Bc. Jan Marek se ve své diplomové práci zabývá studiem fyzikálně-chemických a termických vlastností a studiem struktury objemových vzorků modifikovaných fosforečnanových skel. Tyto materiály mají širokou oblast použití pro některé svoje vynikající vlastnosti (např. koeficient teplotní roztažnosti, teplota měknutí) a proto jsou v posledních letech intenzivně studovány.

Autor vypracoval literární rešerši o vlastnostech a struktuře fosforečnanových a borofosforečnanových skel obsahujících oxid antimonitý. Velkou pozornost věnoval též teoretickému popisu fyzikálně-chemických a termických vlastností skel a principu metod, použitých k charakterizaci připravených vzorků – termodilatometrie, diferenční termické analýzy a diferenční skenovací kalorimetrie, vysokoteplotní mikroskopie, rentgenové difrakční analýzy, Ramanovy spektroskopie a MAS NMR spektroskopie.

Bc. Jan Marek syntetizoval 16 objemových vzorků skel systému $\text{Li}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{Sb}_2\text{O}_3$ a 10 objemových vzorků skel systému $\text{Li}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Sb}_2\text{O}_3$ v pěti kompozičních řadách. U připravených vzorků skel určil měrné hustoty a molární objem. Na základě rychlosti rozpouštění vzorků v destilované vodě posoudil jejich chemickou odolnost. Termodilatometrií stanovil teplotu skelné transformace, koeficient teplotní roztažnosti a dilatometrickou teplotu měknutí. Diferenční skenovací kalorimetrií stanovil teplotu skelné transformace, teplotu počátku a maxima krystalizačních píků a teplotu tání. Z těchto údajů spočetl Hrubého kritérium, které slouží k hodnocení termické stability skel. Pomocí vysokoteplotní mikroskopie stanovil deformační teplotu a teplotu tečení. Identifikaci krystalických fází, vzniklých při temperaci práškových vzorků, provedl rentgenovou difrakční analýzou. Pomocí diferenční skenovací kalorimetrie určil příspěvek povrchové a objemové krystalizace v jednotlivých vzorcích. Na základě měření MAS NMR a Ramanových spekter diskutoval strukturu skel a její změny v závislosti na složení. Kompoziční závislosti všech získaných veličin diskutoval na základě změn složení a struktury skel.

Diplomová práce je vypracována přehledně a mám k ní jen několik připomínek a jeden dotaz:


- Chybí obrázek 12.
- Není uveden seznam použitých symbolů a zkratk.
- V seznamu použitých chemikálií by mohl autor uvést i jejich výrobce.
- Termické chování práškových vzorků skel bylo studováno pomocí přístroje, který dokáže provádět diferenční termickou analýzu i diferenční skenovací kalorimetrii. V diplomové práci byl využit režim diferenční skenovací kalorimetrie a proto názvy kapitol 3.24. a 4.4.2. by měly být Diferenční skenovací kalorimetrie a nikoli Diferenční termická analýza.
- V přehledu syntetizovaných vzorků (tabulka 1) není uveden částečně krystalický vzorek s obsahem 25 mol% Sb_2O_3 (u dalších kompozičních řad přitom částečně krystalické vzorky uvedeny jsou).
- V textu chybí odkaz na obrázky 43 – 46.
- Na straně 72, řádek 21 má být uvedeno: v rozmezí ~ 300-580 °C se plocha a výška vzorku postupně zvyšuje (nikoli: v rozmezí ~ 300-580 °C se teplota posupně zvyšuje).

- Jak lze vysvětlit pokles měrné hmotnosti a růst molárního objemu borofosforečnanových skel s rostoucím obsahem oxidu antimonitého? Možné vysvětlení v práci chybí, zatímco vysvětlení opačného trendu u fosforečnanových skel autor uvádí.

Autor provedl experimentální práci dle zadání a prokázal schopnost zhodnotit získané výsledky. Zadání diplomové práce bylo splněno a doporučuji ji k obhajobě.

Práci hodnotím známkou **výborně**.

V Pardubicích dne 12.5.2016


Ing. Milan Vlček, CSc.
Společná laboratoř chemie pevných látek
ÚMCH AV ČR v.v.i. a Univerzity Pardubice