

## Posudek oponenta diplomové práce

Studentka: **Bc. Anna Marušková**

Téma práce: BOROFOSFÁTOVÁ SKLA LITHNÁ MODIFIKOVANÁ OXIDEM NIOBIČNÝM

Diplomová práce Bc. Anny Maruškové je věnovaná přípravě a studiu vlastností borofosfátových skel lithných modifikovaných oxidem niobičným. Konkrétně byla studována řada  $(100-x)(40\text{Li}_2\text{O}-20\text{Nb}_2\text{O}_5-40\text{P}_2\text{O}_5)-x(\text{B}_2\text{O}_3)$  s obsahem 0-48 mol. %  $\text{B}_2\text{O}_3$ . Teoretické část práce je věnována skelným materiálům, zejména studiu struktury modifikovaných borofosfátových skel. Dále jsou zde uvedeny metody použité k charakterizaci připravených vzorků. V experimentální části je popsána příprava sedmi vzorků (s koncentrací 0, 8, 16, 24, 32, 40 a 48 mol. %  $\text{B}_2\text{O}_3$ ) a stanovení jejich molárního objemu, rozpustnosti ve vodě, indexu lomu, termických vlastností a struktury. Autorka zjistila, že se zvyšující se koncentrací  $\text{B}_2\text{O}_3$  dochází k poklesu hodnot měrné hmotnosti, molárního objemu, indexu lomu, teploty skelné transformace, dilatometrické teploty měknutí, teploty krystalizace a slinutí. Z výsledků Ramanovy spektroskopie doplněné NMR spektry identických skel sodných, autorka uvádí, že zvyšováním koncentrace  $\text{B}_2\text{O}_3$  dochází ke snížení koncentrace  $\text{Li}^+$  iontů a tím i snížení koncentrace nemůstkových kyslíků. To způsobuje u strukturních jednotek fosforu transformaci z  $\text{Q}^1$  na  $\text{Q}^2$  jednotky. V případě boru, dochází ke snižování koncentrace  $\text{BO}_4$  celků, které jsou nahrazovány  $\text{BO}_3$  celky.

Práce je členěna přehledně, autorka se však dopustila řady překlepů v uvádění chemických složení (např. str. 31 je místo  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  uveden vzorec  $\text{Nb}_2\text{O}_3$  jako vstupní chemikálie) včetně záměny Na za Li (např. na str. 50, je v popisu obr. 47 uvedeno chem. složení s  $\text{Na}_2\text{O}$  místo  $\text{Li}_2\text{O}$ ). Na str. 3, by si uvedená druhá podmínka sklotvornosti podle Zachariase: „množství kyslíků vázaných na síťotvorný oxid je malé (tři nebo čtyři)“, zasloužila vhodnější interpretaci. Nízká kvalita obrázků v teoretické části ubírá na hodnotě literární rešerše. Ve výsledcích a diskuzi bych uvítal jednotné značení studovaných vzorků (např. B8 vs. x = 8) a popis signálů v uváděných MAS NMR spektrech. U Ramanovy spektroskopie, jediné použité přímé metody pro studium struktury, postrádám odečtení pozadí a rozklad spekter.

K práci mám následující dotazy:

1. Byla u vzorku B48 vyzkoušena příprava rychlým chlazením taveniny pro získání homogenního vzorku?
2. Uveďte použitou velikost vzorků, rychlost ohřevu a přitlačnou sílu použitou při měření termomechanické analýzy a diskutujte pokles koeficientu teplotní roztažnosti s teplotou skelné transformace.
3. Proč nebylo při měření rozpustnosti skel použito vyšší teploty vody a vzorky v podobě drti?
4. U studovaných vlastností je mezi koncentracemi 16 a 24 mol. %  $\text{B}_2\text{O}_3$  patrná změna trendu, která je nejvíce patrná v kompoziční závislosti termické stability ( $T_c-T_g$ ). Prosím o komentář/vysvětlení.
5. Oxid niobičný je zde použit jako modifikátor, jaké vlastnosti ve studovaných vzorcích ovlivňuje a jak se mění jeho působení ve skle se zvyšující se koncentrací  $\text{B}_2\text{O}_3$ ?

I přes uvedené připomínky je třeba zdůraznit, že **diplomová práce Bc. Anny Maruškové splňuje zadání**, proto ji doporučuji k obhajobě a **klasifikuji stupněm velmi dobře (C)**.

V Pardubicích dne 24. 5. 2022

Ing. Jiří Schwarz, Ph.D.