

Posudek diplomové práce

Název práce: Skla systému PbO-ZnO-P₂O₅ modifikovaná Cr₂O₃ a CuO

Autor práce: Bc. Jan Slavík

Předkládaná diplomová práce vypracovaná Bc. Janem Slavíkem se zabývá přípravou skel (PbO)₅₅(ZnO)₁₀(P₂O₅)₃₅ modifikovaných Cr₂O₃ a CuO, u nichž byla pozornost věnována studiu termomechanických, optických a elektrických vlastností.

Práce má 70 stran textu a je členěna do čtyř hlavních kapitol zarámovaných úvodem a závěrem. Úvodní část je věnována popisu skelných materiálů a jejich základním fyzikálně-chemickým vlastnostem se zaměřením na skla fosforečnanová modifikovaná Cr₂O₃ a CuO. Uvedená část práce je sepsána pečlivě a je vidět snahu autora o uchopení dané problematiky. V experimentální části je uveden popis přípravy studovaných vzorků, použitých charakterizačních technik a detailních podmínek měření. Hlavní kapitolu představuje prezentace a diskuse dosažených výsledků. Autor připravil celkem 14 vzorků skel (PbO)₅₅(ZnO)_{10-x-y}(P₂O₅)₃₅(Cr₂O₃)_x(CuO)_y, kde $x \approx 0-5$ mol.%, $y \approx 0-2$ mol.%, u nichž byla stanovena jejich měrná hmotnost, termomechanické vlastnosti, optická propustnost UV-Vis-NIR a infračervenou spektrofotometrií a teplotní závislost stejnosměrné elektrické vodivosti. Částečně byla použita také rentgenová difrakční a rentgenová fluorescenční analýza ke studiu struktury a chemického složení připravených preparátů. Bylo zjištěno, že substitucí ZnO ve sklech (PbO)₅₅(ZnO)₁₀(P₂O₅)₃₅ $\geq 0,3$ mol.% Cr₂O₃ a ≥ 1 mol.% CuO se zvyšuje jejich měrná hmotnost, teplota skelné transformace a stejnosměrná elektrická vodivost. Uvedené chování bylo diskutováno s ohledem na strukturní změny.

K práci mám následující formální připomínky:

- V práci se vyskytují pojmy, které nejsou v odborném textu vhodné. Např. „*volný fosfor*“ (str. 39, 58), „*Frekvence [cm⁻¹]*“ v Tab. 9 (str. 52), „*difosfáty olova a zinku*“ (str. 53).
- Popisky tabulek se zpravidla uvádějí nad příslušnými tabulkami.
- Na str. 17 by měla být uvedena jednotka měrného elektrického odporu „ $\Omega \text{ m}$ “ namísto „ $\Omega \text{ m}^{-1}$ “.
- Na obr. 21 chybí v legendě grafu popis pro vzorky 5Cu:1Cr a 10Cu:1Cr.

Při obhajobě prosím, zda by se pan Bc. Jan Slavík mohl vyjádřit k následujícím dotazům:

1. Měrná hmotnost skel byla určena Archimédovou metodou vážením vzorků ve vodě. Nepodléhají studované vzorky hydrolýze? Na str. 37 autor diskutuje rozdíly v měrné hmotnosti skel, které byly přibližně $|\Delta\rho| \approx 0,01 \text{ g cm}^{-3}$. Jaká je absolutní chyba stanovených hodnot měrné hmotnosti?
2. Byl ověřen amorfní stav všech studovaných preparátů? V práci jsem našel difraktogram (str. 58, obr. 39) pouze třech vzorků, z toho jeden vzorek obsahoval krystalickou fázi.

3. Jakým způsobem byl spočten absorpční koeficient α [cm^{-1}] tenkých vrstev vzorků připravených vyfouknutím bubliny? Pokud bylo použito vztahu (6) na str. 15, jak byla určena tloušťka těchto vzorků a spektrální závislost optické odrazivosti?
4. Zabudování příměsí Cu a Cr do studovaných skel $\text{PbO-ZnO-P}_2\text{O}_5$ v předpokládaných oxidačních stavech Cu^{II} a Cr^{III} s použitím výchozích látek PbCrO_4 a elementární Cu vyžaduje průběh oxidačně-redukční reakce. Lze ve sklech vedle oxidačních stavů Cu^{II} a Cr^{III} očekávat také přítomnost Cu^0 , Cu^{I} , Cr^{VI} ?

Závěrem konstatuji, že cíle předkládané práce byly bezesporu splněny, její forma odpovídá všeobecným standardům prací tohoto typu. Autor vykonal velký objem experimentální práce, získal řadu původních výsledků a prokázal, že je schopen samostatné vědecko-výzkumné činnosti. Diplomovou práci Bc. Jana Slavíka **doporučuji** k obhajobě a hodnotím ji známkou

„B“ (výborně minus).

V Pardubicích dne 19. 5. 2023

Ing. Lukáš Střížík, Ph.D.
Katedra obecné a anorganické chemie
Fakulta chemicko-technologická
Univerzita Pardubice