

Metafosforečnanová skla kovů různého mocenství

Diplomová práce je věnována studiu zinečnatých metafosforečnanových skel s obsahem oxidu manganatého, antimonitého a molybdenového. Cílem práce bylo původně studovat vliv kationů různého mocenství na vlastnosti a strukturu sklovitého metafosforečnanu zinečnatého. Byly připraveny tři řady objemových metafosforečnanových skel o složení $x\text{MnO}-(50-x)\text{ZnO}-50\text{P}_2\text{O}_5$, kde $x = 0, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 40$ a 50 ; $x\text{Sb}_2\text{O}_3-(50-2x)\text{ZnO}-(50+x)\text{P}_2\text{O}_5$, kde $x = 0, 5, 10, 15, 25$ a $x\text{MoO}_3-(50-2x)\text{ZnO}-(50+x)\text{P}_2\text{O}_5$, kde $x = 0, 5, 10, 15, 20$. Bylo zjištěno, že skla s vyšším obsahem Sb_2O_3 a MoO_3 jsou velmi citlivá již na vzdušnou vlhkost a tedy rozhodně neperspektivní z hlediska případného technologického využití. Proto se diplomant soustředil na studium sklovitých manganato-zinečnatých metafosforečnanů.

Diplomová práce o rozsahu 70 stran je členěna do šesti kapitol, při řešení zadaného problému autor využil 39 literárních odkazů.

Experimentální výsledky jsou diskutovány nejdříve po jednotlivých experimentálních technikách. U připravených skel diplomant sledoval kompoziční závislost měrné hmotnosti a molárního objemu. Pomocí teplotní závislosti magnetické susceptibility a v rámci přesnosti této metody - chyba cca. 1 mol. % - diplomant určil, že mangan se ve sklech nachází v oxidačním stavu +II, tedy s orbitální konfigurací d^5 . Fialové zbarvení skel však ukazovalo na spinově dovolené přechody Mn(III), což potvrdila UV-Vis spektroskopie. Pro zjištění základní struktury skel použil diplomant Ramanovu spektroskopii a pomocí elektronové spinové rezonance využil Mn(II) jako lokální strukturní sondu. Měření teplotní závislosti stejnosměrné elektrické vodivosti zjistil, že všechna studovaná skla s manganem jsou polovodivá. Porovnáním hodnot aktivační energie stejnosměrné elektrické vodivosti, která je prakticky kompozičně nezávislá, a elektronové absorpce ukázal, že elektrická vodivost je umožněna příměsovými pásy manganu v zakázaném pásu metafosforečnanové matrice.

Výsledky analýzy jednotlivých experimentálních metodik shrnul diplomant v závěru práce a ukázal, že studované manganato-zinečnaté metafosforečnany by mohly být potenciálně technicky využitelné.

Práce je napsána celkem přehledně, s minimem překlepů. Po formální stránce nemám k práci závažnější připomínky, snad až na např. chybné popisy os na obr. 5, 9 a občas špatně napsané indexy u vzorců v Závěru a např. v rovnici 29. Celkově se však nemohu ubránit dojmu, že si autor není příliš jistý v principech použitých experimentálních. Překvapivě působí teploty skelné transformace uvedené na dvě nebo dokonce na tři desetinná místa,

molární objem na pět desetinných míst a Hrubého kritérium dokonce na devět desetinných míst. V diplomové práci také postrádám celkové propojení závěrů z jednotlivých metodik, což by přispělo k pochopení podstaty studovaných materiálů.

K práci mám následující dotazy:

1. Vysvětlíte rozdíly v hodnotách T_g stanovených pomocí DSC a dilatometrie.
2. Jak byly upravovány vzorky pro měření elektronových absorpčních spekter?
3. Proč byla při měření teplotní závislosti stejnosměrné elektrické vodivosti vypočítávána průměrná hodnota elektrického proudu právě popsáním způsobem?

Vzhledem ke všem uvedeným skutečnostem hodnotím diplomovou práci jako celek známkou

velmi dobře.

V Pardubicích, 26. listopadu 2014



doc. Ing. Eva Černošková, CSc.
SLChPL ÚMCh AV ČR, v.v.i.,
a Univerzity Pardubice