

Posudek diplomové práce Bc. Moniky Chládkové

Sodno-zinečnatá fosfátová skla s titanem

V předkládané práci se diplomantka zabývá přípravou a studiem skel systému $x\text{TiO}_2-10\text{Na}_2\text{O}-(40-x)\text{ZnO}-50\text{P}_2\text{O}_5$ ($x = 0$ až 20). Cílem práce bylo studovat vliv zvyšujícího se obsahu titanu na strukturu a vybrané fyzikální vlastnosti těchto skel, pozornost byla v úvodu studia také věnována nalezení optimální metody přípravy skel. Protože se vzhledem ke složení jedná o potenciální bioskla, diplomantka připravila a charakterizovala nad rámec zadání diplomové práce z vybraných skel vrstvy na titanovém substrátu. Téma práce je aktuální, fosfátová skla jsou v současné době intenzivně studována vedle jiných aplikací také z hlediska použití v biomedicínských aplikacích (např. právě jako povlaky titanových nebo korundových implantátů).

Diplomová práce o rozsahu 81 stran je členěna do šesti kapitol, včetně kapitoly Literatura s 39 odkazy. Teoretickou část tvoří literární rešerše přiměřená cílům práce. V ní autorka shrnula obecné představy o sklech a podchlazených taveninách a zaměřila se na problematiku fosfátových skel na formální bázi oxidů zinečnatého a sodným s modifikací oxidem titaničitým. V závěru této úvodní části shrnula principy metodik použitých při studiu. V experimentální části popsala způsob přípravy vzorků a jejich charakterizaci. V klíčové kapitole Výsledky a diskuze jsou podle použitých metodik diskutovány výsledky získané pro pro objemová skla i pro testované vrstvy. Celkový obraz o výsledcích studia shrnula autorka přehledně v Závěru.

Autorka syntetizovala celkem 11 homogenních skel systému $\text{TiO}_2\text{-Na}_2\text{O-ZnO-P}_2\text{O}_5$ a připravila 3 sklokeramické vrstvy na titanovém substrátu. Složení připravených skel bylo ověřeno pomocí EDX a pozornost byla zaměřena na vliv titanu na vybrané fyzikálně-chemické vlastnosti, jako je měrná hustota a molární objem, teplota skelné transformace, teplota měknutí a koeficient teplotní roztažnosti. Vzhledem k potenciálu těchto skel v oblasti bioskel věnovala velkou pozornost jejich rozpustnosti jak v destilované vodě, tak ve fyziologickém roztoku. Vlastnosti povrchové vrstvy skel charakterizovala její tloušťkou, Vickersovou mikrotvrdostí a povrchovou energií.

Strukturu skel studovala Ramanovou a ^{31}P i ^{23}Na MAS NMR spektroskopii. Pomocí EPR zjistila, že v průběhu syntézy dochází k částečné redukci $\text{Ti(IV)} \rightarrow \text{Ti(III)}$, její rozsah nedosahuje ale ani půl procenta celkového množství titanu. Kompoziční závislosti všech získaných veličin autorka diskutovala na základě změn složení a struktury skel.

Nad rámec zadání práce byly připraveny tři sklokeramické vrstvy na titanovém substrátu, složení krystalické fáze bylo určeno rentgenovou difrakční analýzou a potvrzeno Ramanovou spektroskopii.

Autorka prokázala zvládnutí techniky přípravy skel a schopnost interpretace výsledků řady experimentálních technik potřebných ke studiu skel. Množství experimentálních dat na základě svých znalostí akceptovatelně interpretovala. Tím získala potřebné informace, kterými dokázala popsat vlastnosti skel v celé studované kompoziční oblasti.

Práce je napsána přehledně, bez zásadních chyb a s minimem překlepů.

K diplomové práci mám několik drobných připomínek a dotazů:

- Vzorek skla na obr. 39 měl skutečně modrou barvu? Bez přítomnosti Ti je to velmi nepravděpodobné.
- Zřejmě by bylo vhodné doplnit údaje v tabulkách o odhad směrodatné odchylky uváděných hodnot.
- Popisy os a číselné údaje na obr. 45, 54 a 55 nejsou dobře čitelné.

Uvedené připomínky nijak nesnižují kvalitu posuzované práce.

Závěrem mohu konstatovat, že práce splňuje požadavky kladené na diplomovou práci. Autorka prokázala schopnost práce s literaturou, zvládnutí syntézy skel a řady experimentálních technik i zhodnocení experimentálně získaných výsledků a jejich zpracování do přehledné písemné formy.

Autorka splnila zadání diplomové práce.

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou **v ý b o r n ě**.

V Pardubicích dne 21. 5. 2018


doc. Ing. Eva Černošková, CSc.

Společná laboratoř chemie pevných látek
Fakulta chemicko-technologická,
Univerzita Pardubice