

Oponentský posudek diplomové práce Bc. Jana Mužátka nazvané Tvorba kovových nanočástic v oxidových sklech.

Předkládaná diplomová práce se zabývá post-syntetickou úpravou komerčně dostupných skel pro tvorbu Ag a Cu nanočástic. Ag nanočástice byly připraveny v komerčním skle Foturan® II, které je primárně určeno pro tvorbu mikrostruktur, kde jedním z kroků je tvorba Ag nanočástic ve skle a Cu nanočástice byly vytvořeny s využitím iontové výměny v eutektické tavenině a následnou redukcí pomocí H₂ na povrchu mikroskopického skla. Práce je rozdělena standardním způsobem na teoretickou část a experimentální část s popisem výsledků.

V teoretické části se autor zabývá popisem oxidových skel a využití nanočástic v oxidových sklech i z historického hlediska, povrchovou plasmonovou rezonancí a metodami syntézy nanomateriálů. Z hlediska tématu diplomové práce je zajímavá kapitola 1.3., která se zabývá kompozity sklo-nanočástice. Teoretická část je z mého pohledu relativně obsáhlá a chybí mi její větší propojení s experimentální částí. Pokud autor využívá anglických obrázků (obr. 1, 3-11), stálo by za to anglické pojmy v textu vysvětlit.

V rámci experimentální části využil autor řadu metod (UV-VIS spektroskopii, rentgenovou fluorescenční spektroskopii XRF, rentgenová difrakční analýzu, optickou mikroskopii, skenovací elektronovou mikroskopii s energiově-disperzní analýzou, mikroskopii atomárních sil, teplotně programovanou redukci vodíkem a termomechanickou analýzu). V experimentální části práce se autor věnuje tvorbě Ag nanočástic v komerčních sklech a Cu nanočástic na povrchu mikroskopického skla. Je třeba ocenit, že experimentální část práce obsahuje velké množství výsledků (řada z nich originálních), dále potom oceňuji velké množství použité recentní anglické literatury. Vyzdvihl bych i celé téma diplomové práce, které je nové a přináší možnost dalšího rozvoje vědecko-výzkumné činnosti na FChT. Autor věnoval velkou práci a úsilí optimalizaci podmínek pro tvorbu nanočástic ve sklech a ukázkou kvality jeho výsledků je podle mne beze sporu obrázek 14 ukazující zapsanou mřížku 20 LPMM ve skle Foturan® II. Pro Cu nanočástice pak oceňuji obrázek 15 z měření mikro XRF a rozložení spektra absorpance na jednotlivé pásy pro kvantifikaci povrchového Cu plasmonu v grafu 11.

K experimentální části mám několik drobných připomínek:

V práci mi chybí odhad chyb naměřených výsledků, který bych uvítal zejména v tabulce 4, grafu 8, grafech 14 a 17. U grafu 5 jde pravděpodobně o závislost transmitance na vlnové délce. Na str. 54 : „Záznam měření je v grafu 19 ...“ je chybně uvedeno číslo grafu, na straně 56: „Na obrázku 16 ... „ má být nejspíše „Na obrázku 15 ..“. Na obrázku 16 mi chybí identifikace měřené veličiny – v grafu barevnou škálou. Jde o mechanický modul nebo mikrotvrdoost? Tomu by měly odpovídat i případné jednotky. V teoretické části mne zmátl obrázek 12 na straně 31, kde jsem přesvědčen, že účelem kolimátoru není expoziční paprsek rozšiřovat.

Osobně si myslím, že pokud by autor měl na tvorbu diplomové práce více času tak by celkový dojem z diplomové práce byl o něco málo lepší. I přes drobné nedostatky uvedené výše považuji práci za kvalitní, s řadou originálních výsledků, proto ji **doporučuji přijmout** jako diplomovou práci s hodnocením **B**, tj. **výborně-minus**.

Bude-li během rozpravy prostor na dotazy, potom bych se rád zeptal na následující:

1. V diplomové práci mi chybí odhady experimentální chyby u řady veličin. Bylo by možné alespoň odhadnout experimentální chybu u měření vlnové délky maxima pásu (graf 14)? Toto maximum se dle Vašich výsledků posunuje z cca 570 nm na cca 578 nm se zvyšující se teplotou redukce H_2 .
2. V teoretické části popisujete možnost využití elektronové paramagnetické rezonance EPR pro experimentální potvrzení iontů Cu^{2+} ve sklech. Uvažoval jste o využití EPR i ve Vašem případě?
3. Na obrázku 13 máte ukázkový odečet difuze hrany. Zaujala mne hodnota 135 μm v obrázku 13 a), která se ovšem nevyskytuje v tabulce 3. Můžete to okomentovat? V obrázku 13 b) je navíc výrazná černá vodorovná linie – můžete zmínit o co jde a jaká je příčina jejího vzniku?
4. Využití Ag nanočástic ve sklech Foturan® II je v práci dobře popsáno. Jaké jsou možnosti využití skel se zabudovanými Cu nanočásticemi? Lze uvažovat i o jiných prvcích pro nanočástice ve sklech (např. Ti nebo TiO_2)?

V Pardubicích dne 22. 5. 2023



doc. RNDr. Petr Janíček, Ph.D.
Ústav aplikované fyziky a matematiky
Fakulta chemicko-technologická
Univerzita Pardubice