

Posudek diplomové práce

Název práce: Studium vlastností tenkých vrstev chalkogenidových skel složení $As_{30}S_{70}$ a $As_{25}Sb_5S_{70}$

Autor práce: Bc. Petr Hnízdo

Předkládaná diplomová práce vypracovaná Bc. Petrem Hnízdem se zabývá přípravou skel a tenkých vrstev As-S a As-Sb-S napařováním a rotačním nanášením z butylaminu. U tenkých vrstev byl studován vliv žíhání a expozice ultrafialovým (UV) zářením na chemické složení, strukturu, tloušťku vrstev, optické vlastnosti (index lomu, optická šířka zakázaného pásu) a rychlost leptání ve směsi butylaminu a dimethylsulfoxidu.

Práce má 66 stran textu a je členěna do čtyř hlavních kapitol zarámovaných úvodem a závěrem. Úvodní část je věnována popisu skelných materiálů a jejich vybraným fyzikálně-chemickým vlastnostem se zaměřením na skla chalkogenidová. V experimentální části je uveden popis přípravy studovaných vzorků, použitých charakterizačních technik a podmínek měření. Hlavní kapitolu představuje prezentace a diskuse dosažených výsledků. Autor připravil celkem dva druhy objemových skel o chemickém složení $As_{30}S_{70}$ a $As_{25}Sb_5S_{70}$, z nichž byly připraveny tenké vrstvy rotačním nanášením z butylaminových roztoků a vakuovým napařováním. Z výsledků práce vyplývá, že žíháním a UV expozicí tenkých vrstev, které obsahují homopolární vazby, dochází k reorganizaci chemických vazeb ve skelné síti a chemická struktura vrstev je srovnatelná se strukturou objemového skla. V případě tenkých vrstev $As_{30}S_{70}$ dochází expozicí UV zářením k řádové změně leptací rychlosti, čímž může být daný materiál aplikován jako negativní fotorezist. Naopak tenké vrstvy $As_{30}S_{70}$ a $As_{25}Sb_5S_{70}$ připravené rotačním nanášením se jeví jako pozitivní fotorezisty. Napařované tenké vrstvy $As_{25}Sb_5S_{70}$ se nepodařilo leptat, zřejmě z důvodu chemické nehomogenity, jak je v práci diskutováno.

Pozitivně lze hodnotit velký objem experimentální práce, který byl autorem vykonán. Spíše negativně však působí absence detailnější prezentace a analýzy získaných dat. V práci mi chybí spektrální závislosti optické propustnosti a křivky použité k vyhodnocení optické šířky zakázaného pásu dle Taucovy metody. Je zřejmé, že se jedná o velké množství dat a práci by to mohlo činit méně přehlednou, ale uvedená data mohla být vložena alespoň do příloh práce. V práci se také vyskytují překlepy a formulace, které jsou slangové, nepřesné nebo dokonce chybné. V daném typu práce by bylo vhodné používat trpný rod. Seznam citačních zdrojů by zasloužil pečlivost, u některých zdrojů chybí nakladatelství, rok vydání. Číslo jednotlivých citací v textu by mohla být oddělena čárkami. Celkově práce budí dojem, že autor byl při jejím sepsání v časové tísní.

K diplomové práci mám následující formální připomínky:

- I) V práci se vyskytují slangové formulace, např. „*Takto připravené ampule byly **pečeny**...*“ na str. 30, „...vypovídá o **odchodu** organického rozpouštědla a jeho solí...“ na str. 37.
- II) V práci se vyskytují nepřesné nebo chybné formulace:
 - a) „*Jev je výsledkem pohlcení excitačního záření na volných nevazebných elektronových párech a otočení tetraedrů okolo jejich As-S vazby.*“ (str. 20),
 - b) „*Skla jsou termodynamicky **nevyvážený** systém, díky jejich neuspořádané struktuře vlivem chlazení během jejich přípravy.*“ (str. 21),
 - c) „*Pokud napařujeme vícesložkový materiál, může dojít k odpaření jedné složky přednostně kvůli **rozdílnému bodu tání**, ...*“ (str. 26),
 - d) „*Při měření poměru arsenu, síry a antimonu ve vrstvách i objemových sklech byly ostatní přítomné prvky odečteny a zbylé poděleny, tak aby dohromady tvořily 100%.*“ (str. 34).

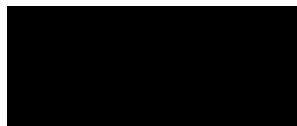
Při obhajobě prosím, zda by se pan Bc. Petr Hnízdo mohl vyjádřit k následujícím dotazům:

1. V práci chybí některé experimentální detaily:
 - a) Byly vrstvy připravené rotačním nanášením uchovávány v temnu jako napařované vrstvy?
 - b) Jaká byla řádově hustota zářivého toku při expozici vzorků světlem o vlnové délce 365 nm?
 - c) Jakým způsobem byl prokázán amorfní stav preparátů?
 - d) Jaký vztah a data byly použity k výpočtu absorpčního koeficientu tenkých vrstev?
2. Index lomu vzorků stanovených spektroskopickou elipsometrií v Tab. 2 je uveden s přesností na pět desetinných míst. Jaká je skutečně směrodatná odchylka stanoveného indexu lomu?

Závěrem konstatuji, že cíle předkládané práce byly splněny, její forma odpovídá všeobecným standardům prací tohoto typu. Autor vykonal velký objem experimentální práce a získal řadu původních výsledků. Diplomovou práci Bc. Petra Hnízda **doporučuji** k obhajobě a hodnotím ji známkou

„B“ (výborně-minus).

V Pardubicích dne 20. 05. 2024



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