

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Miroslav Šlechta

Název práce: Charge transport in halide perovskites affected by the surface treatment and metalization

Studijní program a obor: Fyzika, Optika a optoelektronika

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Ing. Jan Grym, Ph.D.

Pracoviště: Ústav fotoniky a elektroniky AVČR

Kontaktní e-mail: grym@ufe.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá **průměrná** podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné **vzhledem k rozsahu přiměřený počet** méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální** původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký **standardní** dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá **průměrná** podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné **vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet** četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá **průměrná** podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Práce je zaměřena na velmi aktuální téma transportu elektrického náboje v halogenidových perovskitech, materiálu s velkým aplikačním potenciálem. Práce je napsána anglicky a obsahuje poměrně velký počet chyb, nepřesných vyjádření a termínů a obtížně čitelných pasáží. V úvodu práce jsou popsány vlastnosti perovskitů a vymezena motivace pro jejich studium. Teoretická část práce je poměrně rozsáhlá a kvalitní. Obsahuje však pasáže převzaté z jednoho zdroje (Sze, Physics of Semiconductor Devices), přičemž některé odstavce jsou převzaty ze zdroje bez úpravy. Z textu je tak obtížné zjistit, do jaké míry student porozuměl základům fyziky polovodičů a zda je schopen nabyté znalosti samostatně aplikovat na řešený problém. Navazuje standardní experimentální část s popisem kontaktování vzorků a způsobu měření. Chybí informace o samotném krystalu CsPbBr₃, ze kterého byl měřený vzorek připraven. Dále jsou diskutovány výsledky měření dvou vzorků s Cr a Au kontakty. Výsledky z měření I-V charakteristik (hystereze) a časové závislosti jsou vysvětleny iontovou vodivostí. Diskuse by mohla být hlubší, pokud by byl v teoretické části diskutován stav poznání v oblasti transportu náboje v halogenidových perovskitech. U některých tvrzení chybí odkaz na literaturu, která dané tvrzení dokládá.

Práci doporučuji k obhajobě a s ohledem na zmíněné nedostatky ji hodnotím stupněm velmi dobře.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Shrňte stručně aktuální stav poznání v oblasti transportu elektrického náboje v halogenidových perovskitech se zaměřením na CsPbBr₃.
- Vysvětlete tvrzení: „Therefore, a slight structural strain due to fluctuations in the distance between ions (or ionic radius) and the coordination number leads to changes in the three-dimensional structure of the crystal.“ (strana 4).
- Z jakého krystalu byly připraveny měřené vzorky?
- Vysvětlete, proč byly zvoleny Cr a Au jako materiály kontaktů.
- Proč se liší konfigurace kontaktů na obrázcích 4.4 a 4.5?
- Rozveďte hypotézu o změně odporu v závislosti na proudu/napětí (strana 42).
- Vysvětlete tvrzení „The concentration of defects will be low and will not block the electric field inside the sample.“

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně **velmi dobře** dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze dne: 31. 8. 2023

