

Oponentský posudek bakalářské práce

Mgr. Andrea Dagmar Pajdarová, Ph.D.

Jan Vosejпка: *Studium elektrických a elektrochemických vlastností tenkovrstvých materiálů pro rozklad vody*, Západočeská univerzita v Plzni, Katedra fyziky, Plzeň 2022.

Autor se v předkládané práci zabývá problematikou fotokatalytického a fotoelektrochemického rozkladu vody pomocí vrstev Cu-W-O a porovnání jejich vlastností s vrstvami WO₃. Autor si v práci klade následující cíle:

- Prostudovat současný stav problematiky fotokatalytického a elektrochemického rozkladu vody.
- Seznámit se s problematikou měření elektrických a elektrochemických vlastností tenkovrstvých materiálů.
- Prostudovat současný stav poznání vlastností tenkovrstvého materiálu CuWO₄.
- Provést měření elektrických a elektrochemických vlastností tenkovrstvého materiálu CuWO₄.
- Vyhodnotit a diskutovat získané výsledky.

Předkládaná bakalářská práce má standardní strukturu. Autor nejprve v kapitole 2 s názvem „*Současný stav problematiky*“ uvádí základní poznatky o fotokatalytickém rozkladu vody včetně probíhajících procesů na elektrodách a fotoelektrochemii zkoumané užitím potenciostatu pomocí metod voltametrie. Shrnuje zde i základní veličiny charakterizující účinnosti fotoelektrochemických procesů. Věnuje se zde i vlastnostem samotného materiálu CuWO₄. Osobně bych části 2.2.3 o fotoelektrochemických měřeních a 2.2.4 o účinnostech procesů spíše zařadila do kapitoly 4 o experimentálních metodách.

V kapitole 4 s názvem „*Experimentální metody*“ autor stručně popisuje metody využití při analýze deponované vrstvy Cu-W-O, poté je popsáno uspořádání elektrochemické komory a samotného měření s užitím této komory.

Stěžejní částí bakalářské práce je kapitola 5 s názvem „*Výsledky a diskuse*“. Autor zde prezentuje výsledky měření rentgenové difrakce a optických vlastností vrstvy Cu-W-O připravené reaktivním magnetronovým naprašováním (autor tyto vrstvy nepřipravoval, jelikož jejich depozice nebyla součástí bakalářské práce). Výsledky zkoumání fotoelektrických vlastností je pak obsaženo v částech 5.4-5.6. V části 5.4 jsou zkoumány základní fotometrické vlastnosti užitím UV diod s vlnovou délkou 370nm jak pro vrstvu Cu-W-O, tak i pro WO₃ jako referenční materiál. V části 5.5 autor porovnává tři zdroje světelného záření pro spektroskopické měření fotoelektrochemických vlastností obou vrstev. Osobně bych tuto část zařadila spíše do kapitoly 4, jelikož se jedná o popis experimentální metody, která bude sloužit k měření. Část 5.6 pak obsahuje výsledky samotného spektroskopického měření fotoelektrochemických vlastností.

Práce je psána srozumitelně. Občas se vyskytují tvary slov, které neodpovídají stavbě věty a které patrně vznikly při reformulaci textu. Z typografického hlediska by autor měl používat i jiné závorčky, než jsou oblé, k zajištění lepší čitelnosti vztahů obsahujících vícero závorek různých úrovní. Jako prohrěšek vůči typografii považuji i umístění dvojitých obrázků 5, 6, 7 a 12 tak, že dochází k přetékání tiskového zrcadla stránky. Dále, u vzorce (14) není jasné, k čemu se vztahuje dělení veličinou λ , a integrály v rovnicích (11) a (16) by měly mít jisté meze integrace, jelikož se jedná o integrály určité. V obrázcích 6, 21 a 22 jsou v popisku uvedeny jiné barvy, než kterými jsou veličiny vykresleny. Obrázek 5 by měl obsahovat v popisku vysvětlení jednotlivých veličin v něm uvedených. Pro lepší porovnání by též měly mít x-ové osy obrázků pro Cu-W-O a WO₃ stejné rozsahy.

K předkládané práci mám následující komentáře a otázky:

1. V elektromagnetismu je stanoven jako kladný směr elektrického proudu směr uspořádaného pohybu kladných nosičů nábojů. Dle obrázku 5 by tudíž měl kladný elektrický proud (proud děrový) odpovídat polovodiči typu p, je-li jako kladný směr brán směr od pracovní elektrody k protielektrodě. Na str. 26 však uvádíte, že „z polarity napětí a proudů lze usuzovat, že zkoumaná vrstva je polovodič typu n“, přičemž napětí i proudy na výsledných grafech jsou kladné. Můžete prosím osvětlit podrobněji tok elektrických proudů při měření potenciostatem?
2. Na str. 30 uvádíte, že užitý monochromátor Andor je dvoumřížkový, tj. k difrakci dochází na dvou mřížkách za sebou. Není tomu tak. Jak je to s tímto monochromátorem?
3. V závěru konstatujete, že vrstva Cu-W-O má malou pohyblivost nosičů náboje spojenou s jejich vysokou rekombinací. Máte nějakou ideu, jak by tyto nevýhodné vlastnosti bylo možné vylepšit?

Závěrem lze konstatovat, že zvolené cíle bakalářské práce byly splněny. Velmi pozitivně hodnotím rozsah nových vědomostí, které musel autor při vypracování této bakalářské práce nastudovat a pochopit (seznam literatury obsahuje 17 položek, což je na bakalářskou práci nadstandardní). Práci proto doporučuji k obhajobě, a i přes uvedené výtky navrhuji hodnocení **výborně**.

V Plzni dne 20. 6. 2022

Mgr. Andrea Dagmar Pajdarová, Ph.D.