

OPONENTNÍ POSUDEK  
diplomové práce

**"Nové materiály pro sluneční články"**

Jana Čermáka

*Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova*

Diplomová práce (DP) je zaměřena na aktuální téma směřující k organickým fotovoltaickým článkům. Ve spolupráci se dvěma ústavy AVČR se podařilo připravit a rozsáhle charakterizovat první vzorky vrstev s organickým objemovým heteropřechodem na bázi polymeru a fullerenu  $C_{60}$ . Práce je pěknou průkopnickou studií, která poukázala na komplexnost problematiky a četnost problémů, se kterými se technologové a experimentátoři musí poprat. Lze očekávat, že klíčem k úspěchu bude technologické zvládnutí přípravy vrstevnatých struktur a vyřešení reprodukovatelné a řízené přípravy objemového heteropřechodu spolu s problematikou na rozhraních mezi vrstvami. Práce poskytla cenné informace o morfologii povrchu vrstev při využití interferometrické profilometrie a mikroskopie atomárních sil, analýze materiálu na základě Ramanova rozptylu, absorpčních charakteristikách a především proudově-napěťových charakteristikách jednotlivých materiálů a také lokální vodivosti.

DP má přiměřený rozsah, je přehledná a graficky dobře zpracovaná. Úvodní část je věnována výkladu o využití slunečního záření pro přeměnu na elektrickou energii s využitím fotovoltaických článků se zaměřením na současné trendy a použití organických materiálů včetně fullerenu. Autor poukazuje na důležité charakteristiky slunečních článků. V experimentální části jsou stručně uvedeny použité materiály, techniky přípravy vrstevnatých struktur a popis přístrojů užitých pro analýzu vzorků. Nejrozsáhlejší kapitola s výsledky a diskusí podává informace o připravených vzorcích, charakterizaci morfologie povrchu vrstev, včetně jejich hrubosti a tloušťky vrstev, srovnání fotoluminiscence, Ramanových spektrech, proudově-napěťových charakteristikách, lokální vodivosti a shrnutí výsledků.

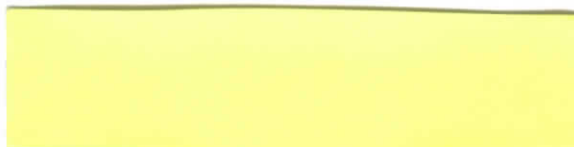
K předložené práci mám následující připomínky a dotazy:

- Str.iii(+další), 3.řádek odspodu: „spin-coating“ je možné nahradit českým „rotační lití“
- Str.1, kap.1.1, 4.ř shora: „V procesu zvaném proton-protonový řetězec vzniká ze čtyř atomů vodíku atom helia ...“ Tento popis proton-protonový řetězce je nepřesný. Prosím, popište při obhajobě celou posloupnost reakcí.
- Str.1a2, 2ř.odspodu: „Závislost výkonu slunečního záření ..“. Správně má být „hustoty výkonu“. Stejně tak popis v Tab. 1.1.
- Str.4, poslední řádek kap.1.3.1. Souhrn odkazů „[5],[6],[7],[8],[9]“ se dá jednoduše nahradit jako „[5-9]“
- Str.4, 4ř odspodu: Co znamená zkratka „PPV“? Možná mohl být zařazen seznam zkratek a symbolů. Podobně str.7 – MDMO, PCBM a další.
- Str.4-6: Nejsou uvedeny odkazy na Obr. 1.2 až 1.5.

- Str.22, kap.2.3: Můžete lépe specifikovat použité podložky (materiál, rozměry, komerční označení, firma)? Byl kontrolován povrch podložek a vrstev (elektrod) po jednotlivých krocích přípravy struktury (z hlediska možné kontaminace) s využitím např. XPS, statický SIMS apod.? Použití vakua na úrovni  $10^{-2}$  Pa při napařování Al elektrody nelze považovat za „vysoké“ vakuum (5.ř. odspodu). Naopak, toto nízké vakuum může být zdrojem kontaminace. Byla použita olejová vývěva?
- Str.24-25, kap.3.1: Jak byla stanovena tloušťka vrstvy a její směrodatná odchylka? Byly nějaké problémy s adhezí vrstev?
- Str.26, kap.3.2: Bylo by vhodné přesněji identifikovat a porozumět nehomogenitám ve vrstvách. Je třeba kontrolovat připravené roztoky mikroskopicky a spektroskopicky, sledovat částice, vznik oligomerů, kontaminaci prachovými částicemi, atd. Další informace o nehomogenitách (částicích) v připravených vrstvách by mohly poskytnout difrakční techniky.
- Str.29, Tab.3.4: Hodnota 143 nm pro hrubost PMPSi-Azob+C<sub>60</sub> vrstvy měřenou AFM je správná?
- Str.32, vztah (3.1): Podle absorpčního zákona (Bouguer-Lambert-Beer) je absorbance  $A = \log(I_0/I)$  (v práci uvedeno nesprávně) a vztah 3.1 postrádá koncentrační člen, často označovaný jako  $c$ .
- Str.42, 8ř shora: „... poté se na deset minut ...“. Správně by mělo být „deset vteřin“.
- Str.45, Tab.3.9: Jaký je význam hodnoty naměřeného proudu v případě, že směrodatná odchylka má stejnou velikost nebo je dokonce větší?

I přes výše uvedené připomínky považuji práci za významnou a cennou inspiraci, ve které je třeba pokračovat. Práce rozvíjí nové postupy a poskytuje nové poznatky, na které je třeba navázat. Celkově práci hodnotím jako výbornou a hodnotím ji stupněm „A“.

V Brně dne 9. května 2006



doc. RNDr. Vladimír Čech, Ph.D.  
 Ústav chemie materiálů  
 Vysoké učení technické v Brně