

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Juraj Čechvala

Název práce: Studium nanostrukturovaných vrstev

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů, Fyzika reálných povrchů

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Jan Mistrík, Mgr., PhD.

Pracoviště: Ústav aplikované fyziky a matematiky, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice

Kontaktní e-mail: jan.mistrík@upce.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:

Předložená práce je zaměřena na elipsometrickou studii polymerních a kompozitních vrstev připravených na KMF MFF UK metodou plazmové polymerace. Nové vlastnosti těchto nanostrukturovaných materiálů jsou zajímavé jak z fundamentálního, tak z aplikačního hlediska, což podněcuje potřebu jejich přesné charakterizace. Spektroskopická elipsometrie je v předložené práci vhodně kombinována s komplementárními charakterizačními metodami: AFM, XPS, WCA a QCM.

V teoretické části jsou položeny základy spektroskopické elipsometrie spolu s naznačením principu použitých komplementárních charakterizačních metod. Stručně jsou zde také popsány optické vlastnosti plazmových polymerů a kompozitů kov/polymer. Navazující experimentální část informuje o metodě přípravy studovaných vzorků. Nejpodstatnější část práce, věnovaná diskusi výsledků, postupně představuje aplikaci elipsometrie při 1) určení vlivu náklonu substrátu umístěného v plazmové trysce na tloušťku a optické vlastnosti deponovaných pp-C:H vrstev, 2) studiu bobtnání pp-nylonových vrstev, 3) určování drsnosti povrchu pp-PTFE vrstev a 4) studiu plnění kompozitních vrstev Au/pp-PEO.

Předložené postupy vyhodnocení elipsometrických spekter, jakož i závěry vyslovené v jednotlivých studovaných tématech, jsou z mého pohledu správné. Upozornil bych pouze na limit použití EMA aproximace při modelování drsnosti povrchu. Laterální a výškové rozměry nerovnosti rozhraní musí být podstatně menší než vlnová délka použitého světla. Toto není splněno například u vzorku ptf36 s hodnotou r_{rms} parametru rovnou 129nm. V těchto případech je nutné pro popis interakce světla s rozhraním použít pokročilejší aproximace, jako například Rayleigh-Riceovu teorii. Zároveň bych uvítal podrobnější diskusi věnovanou otázce homogenity studovaných struktur vzhledem k metodě jejich přípravy. Zvláště u kompozitních vrstev může nerovnoměrné rozmístění Au klastrů ve vrstvě vyvolat její optickou anizotropii.

Předložená práce je napsána stručně a výstižně, přesto v textu nelze přehlédnout několik nepřesností a chyb. Chybu jsem zaznamenal například v rovnicích 2.19, 2.27, 2.37 a 2.39. Odhaduji, že většina těchto chyb vznikla pouze nepozorností při editaci textu a nijak se tedy neprojeví ve výsledcích a proslovených závěrech.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Pozoroval jste v optických spektrech kompozitních vrstev Au/pp-PEO projev plazmonů? Případně, jaká byla jejich závislost na plnění vrstev?
- 2) Byla spodní strana Si substrátu lesklá nebo matná? Jak se daná skutečnost projeví na modelové struktuře vzorku použité při analýze elipsometrických spekter?
- 3) Rovnice 2.29 přímo vyplývá z rovnice 2.28. Vysvětlíte proč je ve jmemovateli před imaginárním členem jednou kladné a jednou záporné znaménko.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Pardubice, 2.9. 2010,