

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího                       posudek oponenta  
 bakalářské práce                       diplomové práce

Autor/ka: Bc. Marie Aulická

Název práce: Fyzikálně- chemické vlastnosti epitaxních vrstev CeO<sub>2</sub>/Cu(110)

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika povrchů a rozhraní

Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Doc. RNDr. Václav Nehasil, Dr.

Pracoviště: KFPP MFF UK

Kontaktní e-mail: nehasil@mbox.troja.mff.cuni.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/opponenta:

Práce Bc. Marie Aulické se zabývá interakcí kyslíku s povrchem Cu(110) a dále vrstvami oxidu ceru nanesenými vakuovým napařováním ceru na povrch Cu(110) modifikovaný předchozí interakcí s kyslíkem. Bylo připraveno několik vzorků O/Cu(110) a vybrány reprezentativní výsledky a dále byly připraveny 2 vzorky CeO<sub>x</sub>/Cu(110) za různých podmínek ( průběh teploty vzorku při napařování Ce a množství kyslíku ve zbytkové atmosféře UHV aparatury – detaily viz předložená práce). Tyto podmínky přípravy vedly v prvním případě k vytvoření ostrůvkové vrstvy CeO<sub>2</sub>, ve druhém k vytvoření vrstvy spojitě, jejíž složení autorka určila jako Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> s nezanedbatelnou složkou kovového Ce. Obě vrstvy mají podobnou tloušťku cca 6 – 7 Å. V práci byla dále studována struktura a chemická stabilita připravených vrstev oxidu ceru a závislost těchto parametrů na teplotě.

Autorka použila široké spektrum experimentálních metod (XPS, LEED, ISS, XPD, STM) a zvládla definovanou přípravu studovaných vrstev. Dokázala porovnat výsledky získané jednotlivými metodami a vyvodit z nich závěry, které mohou být v některých případech diskutabilní, ale neodporují získaným výsledkům. Upřesnění a případně potvrzení závěrů práce by si vyžádalo mnohem větší rozsah experimentů a času na jejich provedení a nezbyvá než doufat, že autorka se bude tomuto tématu dále věnovat ve své disertační práci.

Práce je dělena logicky na úvod, popis experimentálních metod, popis použité aparatury a dále na 4 kapitoly týkající se vlastních výsledků.

Předně se jedná se o 2 kapitoly popisující chování čistého povrchu Cu(110) a tohoto povrchu po adsorpci O<sub>2</sub>. Zde autorka ověřila publikované informace a vytvořila si sadu cenných referenčních dat získaných na vlastní aparatuře.

Další 2 kapitoly výsledků popisují přípravu a chování ostrůvkové vrstvy CeO<sub>2</sub> a spojitě vrstvy CeO<sub>x</sub>, o jejichž přípravě jsem se už zmínil výše. Práce je ukončena krátkou kapitolou Závěr a je zařazen Seznam použité literatury, který obsahuje 45 položek.

Práce je napsaná přehledně a dobrou češtinou. Nicméně musím autorce vytknout některé nepřesnosti nebo zjednodušené formulace, které mohou vést ke špatnému výkladu (například na straně 8 opomenutí výstupní práce při diskusi energie nutné k vnějšímu fotoefektu, přičemž o několik řádek dále je uveden vzorec 1.1, který už výstupní práci správně obsahuje). Dále jsou občas použity nesprávné termíny (podloží místo podložka) nebo jsou používány výrazy laboratorní mluvy (elektron vyletí místo emituje, plyn je naadsorbován, vrstva nadeponovaná). To ovšem nebrání správnému pochopení práce a nesnižuje její odbornou úroveň.

Grafické provedení práce je velmi pečlivé, doporučil bych pouze u obrázků 4.6 a 6.13 (difraktogramy LEED a XPD) podobně jako u obrázku 5.7 vybrat reprezentativní difraktogram a zakreslit do něj strukturu, kterou autorka určila, aby bylo jasné, které body kterým strukturám přisuzuje.

Dotazy, které bych rád u obhajoby položil, jsou uvedeny dále.

Celkově je možno konstatovat, že autorka odvedla dobrou experimentální práci, dokázala interpretovat získané výsledky a sepsat je do formy odpovídající diplomové práci a proto doporučuji uznat předloženou práci jako diplomovou a pokud obhajoba dopadne uspokojivě, hodnotit ji známkou výborně.

#### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

- 1) K odhadu tloušťky připravených vrstev oxidu ceru byl použit vzorec 1.3. Tento vzorec je odvozen pro spojitě vrstvy. Prosím autorku, aby se vyjádřila k chybě, která mohla nastat jeho aplikací na vrstvy v této práci zkoumané, případně k přesnosti, se kterou uvádí výsledky získané pomocí tohoto vzorce.
- 2) Prosím autorku, aby se vyjádřila k nespojitě vrstvě CeO<sub>2</sub>/Cu(110) (tloušťka vrstvy kolem 6 Å<sup>o</sup>), studované v kapitole 5. Získaná data (především difraktogramy LEED) jsou interpretovány jako orientované CeO<sub>2</sub> částice. Současně jsou pozorovány stopy přisuzované kyslíku adsorbovanému na Cu(110) podložce, rekonstrukce (2x1) a c(6x2). Má autorka řádovou představu o velikosti CeO<sub>2</sub> částic, volnému místu mezi nimi a zda je možné, aby tato struktura existovala? Existují nějaká experimentální data, kde byla podobná struktura pozorována?

#### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

#### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

.....

Praha, 11. 5. 2011

Doc. RNDr. Václav Nehasil, Dr.