

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Bc. Filip Dvořák

Název práce: Studium tenkých vrstev oxidu ceru metodami rastrovací tunelové mikroskopie (STM) a spektroskopie (STS)

Studijní program a obor: Fyzika

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. RNDr. Pavel Sobotík, CSc.

Pracoviště: katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: pavel.sobotik@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/oponenta:

Předkládaná práce se věnuje studiu morfologie a identifikace růstového modu epitaxních vrstev CeO_2 na $\text{Cu}(111)$ pomocí metody STM. Práce prezentuje nové a zcela originální experimentální výsledky. V prvních čtyřech kapitolách podává postupně přehled o zkoumaném systému, popis použité techniky a seznamuje s experimentálním vybavením a procedurami. V 5. a 6. kapitole jsou přehledně prezentovány a diskutovány získané výsledky.

Práce je napsána přehledně a srozumitelně, počet překlepů, chyb a nesprávných formulací koresponduje s délkou práce. Tedy, na str. 6, 3. řádek odspodu chybí konec věty, v popisu obr.22 je zaměněno označení C) za D), str. 34 v 2. řádku 2. odstavce má být patrně $\text{CeO}_2(100)$ místo $\text{Cu}(100)$. Formulace na str. 7: „... Defekty na povrchu mají dvojí povahu vzniku...“ se mi nezdá v pořádku. Horší je to ale s charakterizací růstových modů FM a VW na str. 9. Vysvětlení je poněkud zmatené a míchají se zde dohromady dvě různé věci. Autor tvrdí, že při FM modu růstu je vlastně růst vrstvy nevýhodný, tedy vrstva neroste? To, že u FM modu může zpočátku chemický potenciál depozitu narůstat souvisí se slábnoucí vazbou atomů v jednotlivých monovrstvách a posléze se zastaví na hodnotě odpovídající objemovému materiálu. To, že nastane právě FM růst, vrstva po vrstvě, je ale dáno tím, že vytvoření 2D ostrůvku je energeticky výhodnější než vytvoření 3D ostrůvku – depozit smáčí substrát. U VW modu je to obráceně.

STM experiment na vrstvě oxidu je velmi obtížný. Hrot bývá velmi nestabilní a zaběhnuté postupy získávání rozlišení, které bez problému fungují na kovových či polovodičových površích, zde nelze uplatnit. Prezentované výsledky ukazují, že diplomant odvedl velký kus experimentální práce. Ve své práci rovněž skromně zamlčel svůj podíl na konstrukci řídicí elektroniky. Předkládanou práci považuji za velice zdařilou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Proč je první vrstva mezi Cu a CeO_2 nazývána smáčivá vrstva (viz. Str.28) i když nastává 3D růst a ani v první vrstvě nevzniká souvislá monovrstva a depozit tedy nesmáčí substrát. Není přesnější název přechodová vrstva?
2. Nelze růst lineárních útvarů v druhé vrstvě na obr. 12 vysvětlit tak, že dochází k dekoraci defektů či rozhraní domén s různou orientací?
3. Jak lze vysvětlit fakt, že se schody na mědi se objeví až po vzniku ostrůvku ceroxidu deponovaném při 480°C – str. 30, obr.14 ? Je nějaký důvod pro tak masivní transport materiálu? Podobné ostrůvky ignorující schody lze pozorovat u kovů na křemíku – např. Ag či Pb na $\text{Si}(111)$. Nemůže to být podobný efekt?
4. Může diplomant vysvětlit pojem trojúhelníková dislokace, myslím, že není příliš běžný. Z obrázku se jeví, že se jedná spíše o rozhraní domén s různou orientací či vzájemně posunutých nacházejících se na povrchu substrátu (obr.12C).

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, 11.5.2010

<

3