

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Igor Piš

Název práce: Štúdium nesených nespojitých bimetalických vrstiev a ic interakcie s molekulami plynov

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí

Rok odevzdání: 2007

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

Pracoviště: KFPP, MFF UK, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8

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/oponenta:

Diplomová práce Igora Píše zapadá do problematiky skupiny povrchů KFPP MFF UK, kde se již delší dobu zabýváme problémem růstu nesených kovových vrstev na oxidických substrátech a jejich interakcí s molekulami CO a O₂. V posledních letech se orientujeme hlavně na přípravu a vlastnosti systémů bimetalických.

Předložená práce se týká bimetalického systému Rh–V neseného na polykrystalické podložce γ -Al₂O₃. Tento systém vykazuje podle literatury některé zajímavé katalytické vlastnosti, není ale detailně prozkoumán. Předložená práce je cenná tím, že (v rámci rozsahu diplomové práce) systematicky zkoumá elektronovou strukturu a interakci s molekulami CO a O₂ studovaného systému. Vhodnou volbou poměru deponovaného množství obou kovových složek a parametrů přípravy vzorku (pořadí depozice V a Rh) umožňuje činit závěry o pravděpodobném vlivu stechiometrie připravených vrstev na jejich vlastnosti při adsorpci CO a interakci s O₂. Práce tak může přispět jak k pochopení chování systému Rh-V tak i k jeho využití v praktických aplikacích.

Krom nesených bimetalických vrstev Rh-V připravil a proměřil diplomant i dva vzorky vanadu deponované na Rh fólii pro porovnání našich výsledků s publikovanými daty získanými na systému deponovaného vanadu na monokrystalickém povrchu Rh(111) i na polykrystalické fólii pro sledování analogií mezi publikovanými a našimi daty. Dále připravil tlustý (6 monovrstev) vzorek V deponovaného na γ -Al₂O₃ pro získání parametrů kovového čistého vanadu, které měříme na naší aparatuře.

Práce byla prováděna metodami XPS (elektronová struktura), TDS a MB (interakce povrchu s plyny). Vzorky byly připravovány napařováním rhodia a vanadu in-situ na podložky γ -Al₂O₃, které si diplomant připravoval.

Z výše uvedeného je zřejmé, že práce je značně rozsáhlá i experimentálně náročná. Posluchač musel zvládnout všechny výše uvedené metody, dále metodiku práce s UHV aparaturou a přípravu vzorků pro experiment. Jednotlivé experimenty byly dlouhé a provedení veškerých potřebných procedur si na každém z nich vyžádalo většinou několikadenní měření.

Silnou stránkou diplomanta se jeví jeho schopnost práce se získanými výsledky. Pečlivým zpracováním a porovnáváním získaných dat s literaturou týkající se systému Rh-V

i systémů analogických dokázal najít mnohé závislosti ukryté v datech a navrhnout fyzikálně zajímavé a přijatelné interpretace.

Práce obsahuje 61 stran textu. Dělí se na krátký úvod a dvě rozsáhlé kapitoly věnované teoretické a experimentální části práce. Práce je zakončena diskuzí a závěrem.

V kapitole „Úvod“ autor definuje, co rozumíme pod pojmem nesené nespojitě vrstvy a proč je tento systém zajímavý. Stanoví cíl své práce.

V kapitole „Teoretická část“ se zabývá podrobněji bimetalickými systémy a jejich interakcí s plyny. Podrobně popisuje experimentální metody, které při práci použil. Rozebírá současný stav problematiky, které se práce týká a vysvětluje, proč byl ke studiu vybrán systém Rh-V.

Kapitola „Experimentální část“ popisuje aparaturu, na které byla práce prováděna, uvádí popis měření na jednotlivých zkoumaných vzorcích a přehled výsledků. Tato kapitola má už místy charakter diskuse a vzhledem k množství získaných výsledků je poměrně hutná. Její čtení vyžaduje skutečné soustředění, i když autor udělal maximum, aby výsledky podal přehledně a aby se čtenář neztrácel v množství uvedených dat a podmínek, za kterých byla získána.

Kapitola „Diskuse“ je už potom stručná a jsou v ní uvedeny nejdůležitější výsledky a závěry, které z nich plynou. Obsahuje návrh dvou modelů struktury bimetalické částice Rh-V, které by mohly vysvětlit chování těchto částic při adsorpci CO. V „Závěru“ potom autor shrnuje provedené experimenty a ve formě bodů uvádí přehled získaných výsledků.

Za nejdůležitější výsledky považují:

- 1) Bylo prokázáno, že deponované kovy Rh a V na povrchu $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ vytvářejí bimetalické částice.
- 2) Bylo sledováno, jak interakce těchto bimetalických částic s molekulami CO závisí na poměru deponovaného Rh a V a navrženo vysvětlení, proč se tak děje.

Práci by vhodně doplnilo měření adsorpce CO na připravených vzorcích za snížené teploty, což zmiňuje i sám autor. Tím by ovšem práce získala rozsah značně větší, než je pro Diplomovou práci obvyklé.

Práce je napsána pečlivě, množství překlepů a formulačních chyb je zanedbatelné.

Vzhledem ke všemu uvedenému navrhuji práci přijmout jako diplomovou hodnotit ji známkou uvedenou v příslušné kolonce níže.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Nemám.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

15.5.2004

