

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input type="checkbox"/> <u>posudek oponenta</u> |
| <input type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> <u>diplomové práce</u> |

Autor/ka: Jozef Krutel

Název práce: Studium katalytických vlastností vrstev kobaltu a jeho oxidů

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

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly ~~vedoucího~~/opponenta: RNDr. Klára Beranová, Ph.D.

Pracoviště: FZU – Fyzikální ústav Akademie věd České republiky, Odd. 27, Cukrovarnická 10,
162 00 Praha 6

Kontaktní e-mail: klara.beranova@fzu.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:

V rámci této práce autor zkoumá tenké vrstvy oxidu kobaltu připravené třemi různými způsoby na povrchu kobaltového terče určeného k magnetronovému naprašování, jejich teplotní stabilitu a reaktivitu vůči oxidu uhelnatému a metanolu. Dále také zkoumá vliv malého množství oxidu ceru přítomného na površích těchto oxidů kobaltu na katalytické vlastnosti celého systému. K tomuto využívá metod fotoelektronové spektroskopie (XPS) k určení chemického složení povrchů vzorků, termodesorpční spektroskopie (TDS) a teplotně programovaných reakcí (TPR) ke zkoumání katalytických vlastností vzorků a skenovací elektronovou mikroskopií (SEM) ke zjištění morfologie povrchů vzorků.

Práce je členěna do několika sekcí, které na sebe logicky navazují a srozumitelně provádí čtenáře skrze jednotlivé kroky experimentů. V úvodu nás autor seznamuje s důležitostí a významem katalyzátorů, se zajímavostmi kobaltu a ceru a proč je vhodné je zkoumat ve formě, jakou autor zvolil. Cílem práce je poskytnout komplementární data k modelovým studiím vrstev oxidů kobaltu. Vzorky zkoumané v této práci by se měly blížit více k průmyslově využívaným materiálům.

V další sekci autor představuje aparaturu a metody měření. Následně se podrobně věnuje popisu zpracování dat, přípravy vzorků a modifikací aparatury, které byly potřebné k přípravě čistých povrchů Co_3O_4 . Dále prezentuje výsledky svých měření, diskusi složitějších problémů a vše stručně shrnuje v Závěru.

Z práce je patrné, že se autor podrobně seznámil s metodami analýzy povrchů, provedl řadu netriviálních experimentů a věnoval značnou péči zpracování dat a jejich interpretaci. Výsledky práce považují za originální a přínosné pro danou tematiku. Text taktéž považují za původní. Práce je psána snadno čitelnou, i když poněkud svéráznou formou. Ale dá se jí bohužel také leccos vytknout.

K mým výhradám patří značné množství chyb v textu. V práci se vyskytuje Co, Ce a CO, které jsou mezi sebou občas nesprávně zaměňovány. Text se také místy odkazuje na špatné citace, tabulky i obrázky. Ve fitovaných XPS spektrech jsou zobrazeny pouze složky fitů, ale chybí výsledné fity, které jsou nezbytné k představě o přesnosti fitů. Celkově mi v práci také schází potřebné citace, což způsobuje, že čtenář má problémy rozlišit, jaké tvrzení je původní a jaké přeжатé. Doporučila bych také použít jednotnou citační formu.

Největší problém ale vidím v tom, že obrázky nejsou dostatečně popsány jak v popiscích, tak v textu. Mnohdy není vůbec zřejmé, na jakém vzorku se dané experimenty prováděly. Obrázky v textu navíc nejsou často vůbec zmíněny, takže informace lze jen těžko dohledat. Nenapomáhá také chaotické používání označení vzorků, které autor v práci sice vymezil, ale bohužel moc nepoužívá, a nejasně definované veličiny, jako například „podíl signálu vyšších iontů kobaltu a ceru“. Pro čtenáře, který se nepodílel na samotných experimentech, je popis některých experimentů a prezentace některých výsledků poněkud matoucí.

I přes mé výtky však práci považuji za experimentálně zdařilou, a proto ji doporučuji uznat jako diplomovou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuse:

- 1) Jak již bylo zmíněno v posudku, veličina „podíl signálu vyšších iontů kobaltu a ceru“ není v práci jasně definovaná. Mohl byste prosím upřesnit, jak počítáte tento podíl pro jednotlivé obrázky uvedené v textu?

- 2) Z vašeho vysvětlení posunu vazebných energií píků příslušících různým oxidačním stavům, Co^0 , Co^{2+} nebo Co^{3+} , lze vyrozumět, že za posun píků jsou zodpovědné pouze relaxační jevy a různé stínění emitovaného elektronu ve finálním stavu. Má na posun energie také vliv odlišnost elektrostatického uspořádání počátečních stavů různých iontů?
- 3) Na straně 50 uvádíte experiment s oxidací CO na površích Co_3O_4 . Mohl byste prosím upřesnit, na jakých vzorcích a za jakých teplot byly tyto experimenty prováděny? Dále uvádíte obrázek 36 a naznačujete, že k oxidaci CO nedocházelo. Bylo to shodné pro všechny použité teploty? Lišily se nějak vzorky obsahující oxid ceru?
- 4) Mohl byste prosím vysvětlit, jak probíhal experiment s oxidací methanolu na CoO a CeO_x/CoO ? Reakční cykly jste měřili v prouděch plynů, nebo s preadsorbovanými plyny? Jak dochází k reoxidaci vzorků ukázané v obrázku 38? Dále, z obrázku 38 je zřejmé, že vzorek nebyl čistý CoO . Jaká byla další složka v oxidu kobaltu? Jak myslíte, že by tato složka mohla ovlivnit reakce, nebo teplotní stabilitu vzorku?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis ~~vedoucího~~/oponenta: