

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

~~posudek vedoucího~~
 ~~bakalářské práce~~

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Daniela Pittnerová

Název práce: Functionalization of cerium oxide nanoparticles by simple biomolecules

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:

Autorka ve své práci zkoumá koloidní roztoky nanočástic oxidu ceru funkcionalizované molekulami histidinu, nebo glycinu. Toto téma přímo navazuje na řadu experimentů zkoumajících adsorpci glycinu a histidinu na modelových tenkých vrstvách oxidu ceru provedených na KFPP v posledních několika letech a rozšiřuje tak tento výzkum do oblasti nanočástic.

Ke svému výzkumu autorka využívá převážně metod fotoelektronové spektroskopie (XPS, SRPES, RPES) a rentgenové absorpční spektroskopie (XAS, NEXAFS). Experimenty byly prováděné na Materials Science Beamline synchrotronu Elletra. K jejich úspěšnému provedení bylo ale potřeba nanočástice vhodně nanést na pevný substrát, což se ukázalo být úskalím celé práce. K úspěšnému vyřešení tohoto problému autorka použila výsledky z řady netriviálních titračních měření a mapování vzorků pomocí AFM. Díky modifikaci pH roztoků nanočástic dokázala připravit vrstvy s mnohem menšími klastry nanočástic a potlačit tak nabíjení, které znemožňovalo měření na synchrotronu. Samotné výsledky jsou pak ve shodě s poznatky získanými dřívějším studiem modelových tenkých vrstev.

Samotná práce je velmi dobře napsána. Téma práce, motivace i metody použité při jejím studiu jsou stručně a přehledně představeny v úvodu. Stěžejní část práce se věnuje výsledkům. Ty jsou přehledně členěny do na sebe navazujících logických celků, takže čtenář se v práci velmi dobře orientuje. Práce je originální a přináší nové poznatky ke studované problematice, a proto ji doporučuji uznat jako diplomovou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuse:

1. Při měření rezonanční spektroskopie (RPES) jste pozorovali změnu RER, tedy míru redukce oxidu ceru, při dlouhodobém ozařování nanočástic. Projevila se nějak tato změna i na adsorbovaných molekulách?
2. Proč jste pro měření SRPES a NEXAFS zvolili jako substrát „glassic carbon“, když zmiňujete, že vám znemožňoval měření uhlíku pocházejících z molekul? Substrát jste před depozicí roztoku pečlivě čistili žíháním a Ar bombardem. Nebylo by lepší použít nějaký bezuhlíkatý substrát vyčištěný obdobným způsobem?
3. V práci zmiňujete složité měření N 1s a N KLL. U vzorků s histidinem i glycinem deponovaných při neutrálním pH roztoku se vám tato data vůbec nepovedlo naměřit a vysvětlujete to diferenciálním nabíjením na rozměrných klastrech funkcionalizovaných nanočástic. V práci také zmiňujete, že kyselé nebo zásadité pH udržuje roztok koloidní a nanočástice se neshlukují do klastrů, čímž se usnadňuje depozice na pevný substrát. Ovšem vzorek CG (nanočástice oxidu ceru funkcionalizované glycinem) při pH 4,5 se vám také nepovedlo naměřit. Dokázali byste odhadnout důvod?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

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