

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor: Josef Kučera

Název práce: Růst nanočástic v kapalném prostředí technikou magnetronového naprašování

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly oponenta: doc. Mgr. Ivan Khalakhan, Ph.D.

Pracoviště: KFPP MFF UK

Kontaktní e-mail: khalakhan@gmail.com

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 oponenta:

Předložená bakalářská práce se zaměřuje na přípravu nanočástic platiny a slitiny platiny-ruthenia pomocí magnetronového naprašování na kapalný substrát. Tato metoda je velmi důležitá, protože využívá čistou fyzikální depozici a vyhýbá se chemickým vedlejším produktům a rozpouštědlům spojeným se standardní mokrou chemickou syntézou, které mohou kontaminovat výsledné nanočástice.

Pro depozici nanočástic autor použil tři kapalně substráty s různou viskozitou: PPG 425, PPG 1000 a PPG 4000. Pro charakterizaci vzorků bylo využito množství technik, jako je řádkovací elektronová mikroskopie (SEM), transmisní elektronová mikroskopie (TEM), energiově disperzní rentgenová spektroskopie (EDX) a dynamický rozptyl světla (DLS). Výsledky ukázaly, že nejvhodnějším substrátem je PPG 1000. PPG 425 se kvůli nízké viskozitě ve vakuu značně odpařoval, zatímco u PPG 4000 kvůli vysoké viskozitě vznikala spojená povrchová vrstva místo nanočástic.

Pro zkoumání katalytických vlastností vzniklých nanočástic byly vzorky očištěny od PPG. Aktivita nanočástic pro reakce oxidace a produkce vodíku byla studována pomocí rotační diskové elektrody (RDE). Výsledky ukázaly, že aktivita takto připravených nanočástic byla srovnatelná s komerčně dostupnými protějšky. Toto naznačuje značný potenciál této metody pro výrobu katalyzátorů.

Díky systematickému studiu několika vzorků s různou viskozitou se autorovi podařilo splnit všechny stanovené cíle práce, tj. připravit nanočástice katalyzátorů metodou magnetronového naprašování, které vykazují stejné vlastnosti jako komerčně dostupné nanočástice. Závěry jsou podpořeny množstvím výsledků, které jsou dostatečně diskutovány.

Bakalářská práce je napsána srozumitelně, čtivým způsobem, má vysokou vědeckou, technickou a grafickou úroveň a proto plně splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Zkontrolovali jste čistotu nanočástic po odstranění PPG a případnou kontaminaci povrchu katalyzátorů uhlíkem?
2. Všude píšete o slitině Pt-Ru. Jak můžete prokázat, že skutečně vzniká slitina?
3. Po očištění od substrátu PPG dochází ke značné koagulaci nanočástic ve srovnání s neočištěnými vzorky. Vznikají aglomeráty větší než 1 μm , což není vhodné pro katalýzu. Jak vysvětlíte jejich srovnatelnou aktivitu s komerčními dispergovanými katalyzátory?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 11.06.2024