

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Lukáš Supík

Název práce: Příprava a charakterizace bimetalických katalyzátorů na bázi platiny pro palivové články

Studijní program a obor: Fyzika, FOF

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Peter Kúš, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky povrchů v plazmatu

Kontaktní e-mail: peter.kus@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:

Pán Lukáš Supík sa vo svojej bakalárskej práci zaoberá prípravou a charakterizáciou magnetronovo naprášených tenkovrstvových bimetalických katalyzátorov Pt_xNi_y pre použitie na katóde palivového článku s polyméromou membránou. Motivácia k skúmaniu katalytických vlastností zliatin Pt_xNi_y pramení z nutnosti znížiť cenu palivových článkov, ktoré v súčasnosti využívajú predovšetkým veľmi drahé čisto platínové katalyzátory.

Autor sa v rámci tejto experimentálne zameranej práce zoznámil s celou paletou netriviálnych lokálnych ako aj integrálnych analytických techník, ktorých použitím dosiahol originálnych výsledkov ktoré môžu tvoriť základ potenciálnej publikácie.

V úvode práce je stručne a jasne vysvetlené fungovanie palivového článku s polyméromou membránou; špeciálna pozornosť je venovaná katóde.

Experimentálna časť prehľadne popisuje použité metódy ako aj konkrétne aparatúry.

Systematicky členená hlavná časť, venovaná výsledkom, začína popisom depozície série zhodne tenkých katalytických vrstiev majúcich rôzny pomer Pt a Ni. Ocenujem skutočnosť, že vrstvy boli pripravované s takou precíznosťou, že po kontrole pomocou AFM mali tiež zhodnú hrúbku povrchu. Tým sa minimalizoval vplyv tohto parametru pri vzájomnom porovnávaní katalytických vlastností vrstiev. Následne autor realizoval komplexnú analýzu pripravených vrstiev metódami SEM, EDX, XPS a XRD, čo mu pomohlo určiť morfológiu vrstiev, pomery Pt/Ni v povrchovej ako aj podpovrchovej oblasti, chemické stavy platiny a niklu a tiež kryštalickú štruktúru. Nakoniec boli skúmané vrstvy testované priamo v palivovom článku, kde boli súčasťou katódy. Zo zmeraných voltampérových charakteristík vyplynulo, že vrstvy obsahujúce viac Pt boli v absolútnych číslach katalyticky aktívnejšie, naopak tie obsahujúce viac Ni mali vyšší špecifický výkon, čo je veľmi dôležité v praxi. Tomuto trendu sa niekoľko kriviek v intervale koncentrácie platiny od 40 % do 75 % vymykalo. Autor pripúšťa, že dôvodom môže byť neznámy efekt, ktorý použité analytické metódy neboli schopné identifikovať. Záverom konštatujem, že získané dáta a následne vyvedené závery predstavujú solidný základ pre naväzujúci výskum a môžu sa ukázať byť cenné aj pre praktické aplikácie, kde je špecifický výkon a úspora platiny kľúčovým parametrom.

Graficky je práca na vynikajúcej úrovni, porovnávacie grafy sú napriek mnohým krivkám čitateľné. Vecných chýb a preklepov je minimum. Po formálnej stránke by som však ocenil jednoznačnejšie určenie cieľov práce.

Prácu považujem za celkovo veľmi vydarenú a doporučujem ju uznať, ako bakalársku.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Je možné na základe zmeraných voltampérových charakteristík určiť, ktorý pomer Pt/Ni je z pohľadu aplikácie optimálny?
2. Je z XRD difraktogramov možné rámcovo odhadnúť, koľko z objemu vrstiev je v amorfnej a koľko v kryštalickej forme? Mohla by vyššia miera kryštalizácie, napríklad v dôsledku depozície pri zvýšenej teplote, viesť k lepšej aktivite na katóde palivového článku?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhují hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, 11.6. 2019

RNDr. Peter Kúš, Ph.D.