

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Šimon Fuka

Název práce: Studium 3-fázových katalytických vrstev pro polymerní palivové články a elektrolyzéry

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

Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Mgr. Ivan Khalakhan PhD.

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 vedoucího/oponenta:

Diplomová práce se zabývá originálním a aktuálním tématem. Výzkum v oblasti katalyzátorů pro vodíkové palivové články s polymerní membránou (PEMFC) je velmi perspektivní a užitečný. V rámci této práce byly připraveny tenké vrstvy Pt-CeO<sub>x</sub> jako katalyzátor pro anodu PEMFC magnetronovým naprašováním z terče oxidu ceru, na kterém byly umístěny platinové plíšky. Cílem práce bylo studovat aktivitu katalyzátorů Pt-CeO<sub>x</sub> v závislosti na depozičních parametrech, volbě substrátu a koncentrace platiny.

V rámci práce byla připravena série vzorků, kde se použily dva typy substrátu – nGDL a nGDL+CN<sub>x</sub>, dva typy magnetronového naprašování - reaktivní (Ar+O<sub>2</sub>) a nereaktivní (Ar), a šest koncentrací platiny ve vrstvách oxidu ceru. Připravené vzorky byly analyzovány metodami analýzy povrchů, jako jsou SEM, AFM, XPS a poté testovány jako anoda přímo v palivovém článku.

Získané výsledky ukázaly, že aktivita katalyzátoru je velmi závislá na všech výše uvedených parametrech přípravy vzorků, a díky tomu systematickým laděním těchto parametrů lze dosáhnout výkonu, které jsou větší než dosud publikované hodnoty pro systém Pt-CeO<sub>x</sub>.

Výsledky této práce přispívají k pochopení chování katalytických vrstev Pt-CeO<sub>x</sub> na anodě palivového článku s polymerní membránou, a podle dosažených velkých specifických výkonu (výkon vztažený na gram platiny) i k potenciální komercializaci.

Práci hodnotím jako úspěšnou.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Prováděla se analýza XPS i přímo na vzorcích deponovaných na nGDL?
2. Na obrázku 39 je zobrazen TEM snímek vrstvy, která vykázala nulový výkon v palivovém článku (viz tabulka 4). Tvrdíte, že uvedený snímek potvrzuje, že je nedostatečně odleptaná vrstva CN<sub>x</sub>, a tím, že je elektricky nevodivá, zabraňuje odvodu vzniklých elektronů. Ale na obrázku 37 je vidět, že u vzorku Pt-CeO<sub>x</sub>/nGDL+CN<sub>x</sub> připraveného ve směsi argonu a kyslíku se čtyřmi platinovými plíškami (Pt 4), která vykázala výkon až 1.103 W/cm<sup>2</sup>, je vrstva CN<sub>x</sub> také hodně tlustá (cca 400 nm). Jak vysvětlujete takový rozdíl ve výkonech?

## Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

## Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze 05.06.2017

Mgr. Ivan Khalakhan PhD.