

## **Posudek vedoucího dizertační práce „Investigation of magnetron sputtered Pt-CeO<sub>2</sub> thin film catalyst for fuel cell applications“ Mgr. Mykhailo Vorokhty.**

Pan Mgr. Mykhailo Vorokhta vypracoval dizertační práci „Investigation of magnetron sputtered Pt-CeO<sub>2</sub> thin film catalyst for fuel cell applications“ na Katedře fyziky povrchů a plazmatu MFF UK pod mým vedením. Podstatná část experimentů byla provedena na synchrotronu SPring 8, optické dráze BL15XU v Japonsku.

Předložená dizertační práce se zabývá studiem chemického složení tenkovrstvových katalyzátorů připravených magnetronovým naprašováním oxidu ceru a oxidu ceru dopovaného platinou na uhlíkové substráty a Si wafery. Katalyzátory jsou určeny pro použití jako anody a katody palivových článků s polymerní membránou. Představují zcela nové patentované materiály, které se vyznačují vysokou aktivitou a velmi malým obsahem platiny, což je činí ekonomicky velmi zajímavými. Použití tenkovrstvových technologií představuje novou cestu, doposud nevyžívanou v katalýze. Na vrstvy jsou kladeny vysoké nároky z hlediska jejich chemického složení, které zajišťuje vysokou aktivitu při velmi malém obsahu vzácných kovů, v tomto případě platiny s typickou koncentrací několika atomárních procent. Vysoká aktivita je spojena s výskytem Pt v podobě iontů Pt<sup>2,4+</sup>, které vykazují vysokou účinnost pro tvorbu protonického vodíku.

Pan Vorokhta používal při studiu především fotoelektronovou spektroskopii buzenou tvrdým rentgenovským zářením, tzv. HAXPES (hard x-ray photoelectron spectroscopy), která se vyznačuje vysokou informační hloubkou a relativně malou povrchovou citlivostí. Z tohoto důvodu bylo její využití, jakožto diagnostické metody, v katalýze doposud velmi omezené. Ve své práci M. Vorokhta nicméně ukázal, že v případě tenkých porézních vrstev katalyzátorů přináší tato metoda důležité informace nejen o složení povrchu uvnitř pórů, ale i v oblasti rozhraní substrát-katalyzátor. Z tohoto ohledu lze výsledky uvedené v práci považovat za průkopnické.

Vedle studia složení vrstev, především tvorby iontů Pt 2+ a 4+ v závislosti na přípravě vrstev věnoval pan Vorokhta i značné úsilí samotné přípravě vrstev metodou rf naprašování a přispěl k optimalizaci parametrů přípravy v závislosti na aktivitě vrstev v palivových článcích. Tím práce M. Vorokhty přispěla podstatnou měrou k úspěchům vývoje nových typů katalyzátorů na našem pracovišti.

Mgr. Mykhailo Vorokhta jasně prokázal ve své dizertační práci, že je schopen smaostatně pracovat a zvládnout složité experimentální techniky fotoelektronových spektroskopií buzený synchrotronovým zářením.

Autorství anebo spouautorství 15 publikací, a jedné zaslané práce, v mezinárodních recenzovaných časopisech a podání dizertační práce, kterou považuji za velmi zdařilou, v období kratším než 4 roky je samo o sobě dokladem kvality doktorandovy práce.

Závěrem konstatuji, že předložená práce splnila vytyčené cíle a kritéria kladená na doktorskou disertaci. Doporučuji proto přijmout práci Mgr. Mykhailo Vorokhty k obhajobě.

V Praze 27. 5. 2013

Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc  
Školitel, KFPP MFF UK