

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Bc. Lukáš Fusek

Název práce:

Study of CO and N₂ Interaction with Anode Catalysts of Proton-Exchange Membrane Fuel Cells

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

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: doc. Mgr. Josef Mysliveček, Ph.D.

Pracoviště: KFPP MFF UK

Kontaktní e-mail: josef.myslivecek@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 oponenta:

V předložené diplomové práci autor popisuje realizaci experimentů k posuzování aktivity a stability katalyzátorů pro palivové články v závislosti na složení palivové směsi. Práce je napsána v anglickém jazyce kompaktním a věcným stylem. Autor popisuje důležité aspekty problematiky palivových článků a jejich odolnosti vůči otravě CO, použité experimentální techniky a průběh a výsledky experimentů. U experimentálních technik je text možná příliš stručný – techniky pístového palivového článku (str. 19), čtyřbodového měření aktivní zátěží (str. 23) a tzv. „break-in“ procedura zprovoznění palivových článků (str. 23) byly pouze vyjmenovány.

Autor sestavil a zprovoznil zařízení pro kontrolu složení a vlhkosti palivových směsí pro palivové články s možností kontrolovat příměs CO s přesností 5 ppm, připravil vzorky anodových katalyzátorů na bázi Pt a Pt-Ru magnetronovým naprašováním a provedl 8 dlouhodobých měření aktivity a odolnosti vůči otravě CO na palivových člancích používajících připravené anodové katalyzátory. Popis experimentů je podrobný, výsledky jsou diskutovány v kontextu stávajících modelů pro aktivitu palivových článků používajících palivové směsi.

Předložená diplomová práce rozšiřuje možnosti studia palivových článků na pracovišti řešitele o nový významný parametr – odolnost vůči otravě CO. Provedené experimenty demonstrují funkčnost metody a reprezentují pilotní měření na katalyzátorech připravovaných magnetronovým naprašováním s potenciálně publikovatelnými výsledky.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1) Na straně 19 autor zmiňuje, že katalyzátory byly naprašovány na leptané Nafionové membrány pokryté tenkou vrstvou (1-10 nm) oxidu ceričitého (CeO_2). Jak přispívá tento oxid ke zjištěné aktivitě a stabilitě katalyzátorů zkoumaných v předložené práci? Existují pro srovnání data týkající se katalyzátorů naprašovaných na leptané Nafionové membrány bez mezivrstvy CeO_2 ?

2) Jaká je motivace pro ředění vodíku přiváděného na anodu inertním plynem – dusíkem? Dá se obecněji předpokládat např. zvýšení odolnosti anody vůči otravě CO pozorované u některých vzorků (obr. 4.9, 4.14)?

3) Autor v práci opakovaně zmiňuje použití metody cyklické voltametrie pro zotavení palivového článku po otravě CO. Cyklická voltametrie je elektroanalytická metoda s tříelektrodovým zapojením. Jak se tato metoda implementuje v dvouelektrodovém palivovém článku a jakým mechanismem přispívá k zotavení palivového článku? Používá se cyklická voltametrie k zotavování palivových článků v reálném provozu? Je cyklická voltametrie součástí standardizovaných protokolů pro vyhodnocování účinnosti a provozní stability palivových článků?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha 7. 6. 2019

Josef Mysliveček