

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Marek Laca

Název práce: Modelování kladného sloupce doutnavého výboje v kyslíku v oblasti středních tlaků

Studijní program a obor: Fyzika, matematické a počítačové modelování ve fyzice a technice

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího: Doc.RNDr. Věra Hrachová, CSc

Pracoviště: Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: vera.hrachova@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:

V předložené diplomní práci šlo o studium kladného sloupce doutnavého výboje v čistém kyslíku (tj. mediu zhusta používaném k různým technologickým aplikacím) metodami počítačového modelování v rozsahu středních tlaků do 10 torr. Při těchto tlacích se v kyslíkovém doutnavém výboji obvykle vyskytují dvě formy pozitivního sloupce, které se liší zejména velikostí podélného elektrického pole, ale i v dalších parametrech. Tyto dvě formy se vyskytují současně, dle parametrů výboje v rozličném rozsahu. Liší se od sebe i spektrem a to i na pohled. Rozdíl v hodnotách podélného elektrického pole bývá nalezen vždy, zatímco údaje o ostatních parametrech (výskyt negativních iontů, poměr atomárního a molekulárního kyslíku) se diametrálně liší. Celkově lze konstatovat, že tento, již cca 80 let známý efekt, není doposud uspokojivě vysvětlen.

Předložená práce navazuje na výzkum realizovaný v laboratoři experimentálně, kdy výsledky experimentů byly hraničními podmínkami pro model. Šlo zejména o hodnoty podélného elektrického pole a koncentrace elektronů, parametrů, které byly určeny reprodukovatelně a různými metodami, kdy p. Laca i realizoval vyhodnocení sondových měření.

Kolega Laca se zhostil úkolu, kdy se musel seznámit se základy fyziky plazmatu, odpovědně. Prostudoval nejen doporučenou literaturu, ale i navštěvoval přednášky a skládal výborně zkoušky mimo svou vlastní studijní specializaci.

Přehled o problematice uvádí v kapitolaích 2 a 3, kdy ve druhé z nich uvádí výchozí teorii pro vlastní modelování, tj. Botzmannovskou analýzu, ze které jsou odvozeny důležité důsledky, jako je rovnice kontinuity (základní pro model chemické kinetiky) a transportní koeficienty.

Model odpovídající výsledkům experimentu pan Laca úspěšně získal po variaci reakčních koeficientů. Jako důležité se ukázaly reakce vedoucí ke vzniku atomárních kyslíkových iontů, a to jak přímou, tak disociativní ionizací. Tento výsledek je originaální a bude připraven krátký článek do tisku. Závěrem, na základě rozboru problematiky, navrhuje p.Laca i směr teoretické práce, v rámci dalšího, doktorandského studia. Zcela samostatně p.Laca pak vypracoval část práce týkající se důkazu existence slabého řešení systému diferenciálních rovnic (dodatek C).

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: V Praze, 1.září 2010

V.Hrachová, v.r.