

Posudok oponenta habilitačnej práce

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická

Uchádzačka: Mgr. Věra Mazánková, PhD.

Habilitačná práca: Plazmochemické procesy a jejich aplikace

Oponent: Doc. RNDr. Anna Zahoranová, PhD.

Pracovisko oponenta: Katedra experimentálnej fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

Predložená habilitačná práca pani Mgr. Věry Mazánkovej, PhD. sa venuje experimentálnym výsledkom v oblasti fyziky rôznych typov výbojov, s ktorými autorka pracovala v období 10 rokov. Výskum v oblasti fyziky výbojov a generovania plazmy pri rôznych podmienkach je v súčasnosti nepochybne veľmi aktuálny, hlavne vzhľadom veľký aplikačný potenciál, napríklad pri povrchových úpravách materiálov, aplikáciách v biomedicíne a pod. Je preto opodstatnený jej vedecký záujem o hlbšie štúdium elementárnych aj plazmochemických procesov v plazme v rôznych typoch výbojov ako aj o štúdium aplikácií bariérových výbojov, ktoré v súčasnosti nachádzajú stále širšie uplatnenie.

Základom práce je súbor 15 vedeckých prác, ktoré sú komentované a rozdelené do troch tematických celkov podľa typu výbojov a ich aplikácií. Práce boli publikované v rokoch 2008-2016 v medzinárodných vedeckých časopisoch. Uchádzačka je v 7 prácach uvedená ako prvý autor. Súčasťou predloženej habilitačnej práce je úvodná časť s rozsahom cca 30 strán, kde autorka výstižne uvádza čitateľa do súčasného stavu problematiky a komentuje svoje najdôležitejšie výsledky v jednotlivých publikáciách v širších súvislostiach. Súčasťou je aj zoznam referencií, ktorý obsahuje 34 položiek. Všetky uvedené komentované práce sú priložené v plnom rozsahu.

Vedecké práce, ktoré tvoria súčasť habilitačnej práce, ako bolo vyššie spomenuté, sú logicky rozčlenené do troch kapitol. Prvá časť sa venuje plazmochemickým procesom v nízkotlakých výbojoch, konkrétne v tlecom výboji a dohasínajúcom tlecom výboji. Autorka stručne charakterizuje tlecí výboj, režim dohasínania a objasňuje diagnostickú metódu vhodnú pre štúdium elementárnych procesov v dohasínajúcej plazme, ktorou je optická emisná spektroskopia. Autorka sa konkrétne venovala titračnej metóde, kedy pridaním známeho množstva ďalšej prímеси do dohasínajúcej plazmy možno zistiť absolútne koncentrácie určitých častíc plazmy. Následne komentuje podrobne 7 publikácií, v ktorých prezentovala súhrnné experimentálne výsledky štúdia dohasínajúceho výboja v argóne a dusíku s prímесami rôznych plynov (vzduch, kyslík, ortuť, dusík). Keďže problematika dohasínajúcej plazmy a jej diagnostika bola aj témou autorkinej dizertačnej práce, vo svojej ďalšej vedeckej práci mohla túto tému detailne ďalej rozvinúť. Získané experimentálne dáta boli použité aj pre vytvorenie kinetického modelu, v spolupráci s kolegami z Přírodovědecké fakulty MU v Brně. Experimenty boli realizované na pracovisku na Fakultě chemické, VUT v Brně.

V druhej časti sa autorka zamerala na elementárne procesy v prebiotických atmosférach, ktoré boli skúmané v plazme kĺzavého oblúka. V prehľade problematiky pomerne obšírne objasňuje motiváciu tohto výskumu aj z historického pohľadu, kedy už v 50. rokoch minulého storočia sa vedci pokúšali vytvoriť prostredie, v ktorom by bolo možné vytvárať organické molekuly z anorganických zlúčenín pomocou UV žiarenia alebo blesku. V súčasnosti je štúdium elementárnych procesov vo výbojoch pri atmosférickom tlaku vo

vhodných zmesiach plynov, podobných atmosfére planét, motivované tým, že sú dostupné výsledky meraní a monitorovaní vesmírnych sond, ktoré prinášajú bližšie poznanie o fyzikálnych a chemických vlastnostiach atmosféry jednotlivých planét. K tejto skupine prikladá autorka 5 komentovaných článkov, venovaných experimentom s kĺzavým oblúkom v zmesiach plynov so zložením podobným atmosfére Titanu a v zmesiach $N_2 + CH_4 + CO_2$, ktoré vedú k biofyzikálne zaujímavým reakciám. V prácach z tejto oblasti výskumu autorka využila ďalšie vhodné diagnostické metódy, ako je FTIR, plynová chromatografia v spojení s hmotnostnou spektrometriou a hmotnostná spektrometria s prenosom protónu.

V tretej časti sú zahrnuté výsledky výskumu, týkajúceho sa aplikácií dielektrického bariérového výboja (Dielectric Barrier Discharge - DBD). Tento spôsob generovania nerovnovážnej plazmy v súčasnosti nachádza stále širšie uplatnenie v rôznych technológiách. Vďaka svojej technickej jednoduchosti a vhodným parametrom generovanej plazmy sú DBD výboje veľmi žiadanými pri rôznych praktických aplikáciách. Vysoká teplota elektrónov umožňuje realizáciu požadovaných plazmochemických reakcií a na druhej strane pomerne nízka teplota ťažkých častíc nepoškodí ani teplocitlivý materiál. Využitie plazmy v mnohých technologických postupoch sa navyše ukazuje vhodnejšie aj z hľadiska environmentálnych požiadaviek. K tejto časti patria 3 publikácie, v ktorých autorka prezentuje výskum, týkajúci sa reakcií kyslíka a ozónu na povrchu elektród, ako aj experimentálne výsledky depozície a funkcionizácie uhlíkových nanotrubiiek v DBD a v kapacitne viazanom radiofrekvenčnom výboji za nízkeho tlaku pri rôznych podmienkach.

Otázky oponenta:

Autorku by som chcela požiadať, aby bližšie objasnila výber typu výboja – kĺzavý oblúk, ktorý bol použitý v súvislosti so skúmaním elementárnych procesov v prebiotických atmosférach a či plánuje s výskumom v tejto oblasti pokračovať.

Moja ďalšia otázka sa týka depozície uhlíkových nanotrubiiek pri atmosférickom tlaku, prezentovanej v publikácii 14. Prosím autorku o vyjadrenie k perspektívnosti tohto spôsobu, teda či je možná depozícia CNT požadovanej kvality aj pri atmosférickom tlaku v argónovej atmosfére?

Predložená habilitačná práca Mgr. V. Mazánkovej, PhD. spĺňa požiadavky kladené na odbornú úroveň habilitačnej práce a svedčí o jej odbornej erudícii a skúsenostiach v danej vednej oblasti. Autorka preukázala schopnosti systematického prístupu k riešeniu vedeckých problémov, schopnosti pracovať v tíme aj na rôznych zahraničných pracoviskách, využiť svoje odborné znalosti a rozvíjať ich ďalej. Jej výsledky sa týkajú aktuálneho vedného zamerania s praktickým dosahom a prispievajú k rozvoju poznania v oblasti elementárnych a plazmochemických procesov v plazme a ich aplikáciám. Predložené práce, ktoré sú súčasťou habilitačnej práce boli uverejnené vo viacerých karentovaných časopisoch a prešli recenzným konaním. Aj po formálnej stránke je práca na dobrej úrovni. Predloženú prácu doporučujem k obhajobe pred vedeckou radou a po jej úspešnom priebehu doporučujem udelenie titulu „docent“.

Záver:

Habilitačná práca **Mgr. V. Mazánkovej, PhD** na tému „*Plazmochemické procesy a jejich aplikace*“ spĺňa požiadavky štandardne kladené na habilitačnú prácu v odbore „Fyzikálna chemie“.

Bratislava, 23.8.2018



Doc. RNDr. Anna Zahoranová, PhD.