

## Oponentský posudok na habilitačnú prácu RNDr. Juraja Országha, PhD.

### Elektrónmi indukovaná fluorescencia

RNDr. Juraj Országh, PhD., vedecký pracovník Katedry experimentálnej fyziky na Fakulte matematiky fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave predložil habilitačnú prácu, spadajúcu do oblasti experimentálnej chemickej fyziky. Práca je venovaná otázkam excitácie molekulových systémov pomocou interakcie s voľnými elektrónmi s nastaviteľnou energiou a študiom následných fluorescenčných emisných spektier.

Predkladaná habilitačná práca je postavená na šiestich prácach autora, publikovaných väčšinou v renomovaných karentovaných časopisoch v danom odbore, včítane prvoautorských publikácií. Práce sa menovite zaoberali štúdiom  $C^3\Pi_u \rightarrow B^3\Pi_g$  prechodu v molekule dusíka  $N_2$ , disociatívnou excitáciou metánu –  $CH_4$ , acetylénu –  $C_2H_2$  a pentakarbonylu železa –  $Fe(CO)_5$ , ďalej elektrónmi indukovanou fluorescenciou molekuly vodíka –  $H_2$  (Balmerova a Fuelscherove série) ako aj  $a^3\Sigma_g^+ \rightarrow b^3\Sigma_u^+$  kontinuum, spôsobeným optickým prechodom do repulzného stavu a napokon excitačnými procesmi v molekule vody indukovanými bombardovaním elektrónmi, včítane spektier častíc  $H_2O^+$  a  $OH$ . Táto problematika je v súčasnosti vysoko aktuálna. V literatúre sa vyskytuje pomerne málo prác, obsahujúcich experimentálne hodnoty účinných prierezov elektrónmi indukovaných excitačných procesov, hoci sú tieto parametre mimoriadne žiadané pri modelovaní rozličných komplexných procesov, ktorých súčasťou tieto javy sú. Práce uchádzača prinášajú tieto parametre aj pre širšie spektrum kinetických energií bombardujúcich elektrónov.

Uvedený súbor však predstavuje iba výber z prác autora, pričom aj tematika ostatných jeho 18 prác spadá do oblasti experimentálnej fyziky (najmä problematika el. výbojov), teda do vedného odboru Fyzika, v ktorej sa Dr. Országh uchádza o habilitáciu.

Po formálnej stránke práca pozostáva z krátkeho súhrnu študovanej problematiky, ku ktorému sú pripojené práce tvoriace habilitáciu vo forme, v akej boli publikované, pričom každá práca je uvedená osobitným stručným komentárom. Úvodná časť je venovaná predovšetkým konceptu účinného prierezu a úplne elementárnou charakteristikou vybraných aspektov emisnej a absorpčnej spektroskopie. Myslím si, že aj samostatná kapitola o procesoch elektrón-molekulových zrážok, ako aj ďalších procesov, v ktorých sa zúčastňujú molekuly v excitovanom stave by bola pre úvodnú časť tejto práce obohatením (aj keď je tejto téme venovaná dostatočná pozornosť v prácach samotných). Práca je ukončená krátkym Záverom a pomerne stručným zoznamom použitej literatúry.

Vedecká práca Dr. Országha je mnohostranná, zahŕňa nielen aplikačný, ale aj významný metodický aspekt. Chcem vyzdvihnúť jeho prínos ku konštrukcii a sprevádzkovaniu aparatury, v ktorej v skrížených elektrónových a molekulových lúčoch dochádza k „non-dipole“ excitačným procesom, nepodľahajúcim tradičným výberovým pravidlám, ktorých fluorescenčnú odozvu je následne možné merať rozličnými optickými metódami. Táto aparatura, ktorá je cennou súčasťou laboratória vedeného prof. Matejčíkom, bola následne úspešne použitá vo viacerých aplikačných štúdiách, tvoriacich jadro predkladanej práce, na ktorých sa uchádzač významnou

mierou podieľal, čím podľa môjho názoru preukázal aj svoju vedeckú erudíciu v aplikačnej oblasti.

K práci nemám žiadne zásadné výhrady ani pripomienky, iba niekoľko všeobecných námetov do diskusie:

- *Ako vidí uchádzač možnosti rozšírenia informácie o účinnom priereze sledovaných procesov? Bolo by možné roštriť ju o ďalšie dimenzie?*
- *Aký je názor uchádzača presnosť experimentálne získaných účinných prierezov všeobecne? Ako hodnotí možný posun hraníc presnosti stanovenia týchto fyzikálnych dát v dohľadnej budúcnosti ?*
- *Aký je pohľad uchádzača na úlohu metód teoretickej a počítačovej chémie pri interpretácii dát, získaných z elektrónmi indukovaných excitačných experimentov?*

Predkladanú habilitačnú prácu dokumentuje, že Dr. Országh je vyzretou vedeckou osobnosťou. Uskutočňuje vedeckú činnosť, ktorá predstavuje významný príspevok v oblasti experimentálnej fyziky. Uchádzač i práca spĺňajú všetky požiadavky, vyžadované pre udelenie vedecko-pedagogického titulu docent vo fyzikálnych disciplínach. V zmysle platných predpisov preto odporúčam, aby predkladaná habilitačná práca, ktorú hodnotím kladne, bola prijatá ako podklad k obhajobe a po jej úspešnom vykonaní navrhujem, aby bol RNDr. Jurajovi Országhovi, PhD. priznaný titul:

*docent*

*v odbore Fyzika*

V Bratislave, 04.06.2021

**Doc. Dr.. Pavel Neogrády, DrSc.**