

Posudek

diplomové práce s názvem

Nonresonant ionization of atmospherical gases studied by optical pump-terahertz probe spectroscopy

vypracované panem Zoltánem Micsem

Tato diplomová práce se zabývá terahertzovou (THz) spektroskopií plazmatu buzného ultrakrátkým optickým pulsem v kyslíku a dusíku.

Jelikož se zřejmě jedná o zcela novou metodu je podstatná část práce věnována popisu a teoretickým základům experimentu. Po krátkém obecném úvodu v kapitole 1 seznamuje autor v kapitole 2 čtenáře s principy přípravy a detekce THz signálů. V další kapitole 3 pak popisuje vlastní experimentální uspořádání použité v této práci. Kapitola 4 se zabývá ionizací uvedených plynů optickým laserovým pulsem a analýzou THz signálu po interakci s plazmatem. Vlastní experimentální výsledky prezentuje autor v kapitole 5.

Předpokládám, že se autor sám v rámci experimentální skupiny, v níž pracoval, podstatnou měrou podílel na budování experimentu a vývoji měřících metod, a tudíž rozsah popisu experimentálních metod je adekvátní. Práce vlastní má podle mého názoru vysokou úroveň. Především bych rád vyzdvihl originalitu předložené práce. Jedná se – jak alespoň autor sám uvádí – o zcela novou aplikaci THz spektroskopie pro výzkum ionizace plynů ultrakrátkými optickými pulsy. V experimentální části byla jistě netriviálním úkolem přesná kontrola intenzity budícího paprsku vzhledem k extrémě vysoké nelinearitě sledovaných procesů (viz. str. 20). Za originální a rovněž elegantní považuji způsob analýzy měřených dat popsany v kapitole 4.4. a 4.5, kde rovněž předpokládám podstatný příspěvek autora.

Je zřejmé, že se jedná o jedinečný a značně náročný experiment, na němž pracuje celý tým vědců a je těžké jednoznačně vymezit konkrétní individuální příspěvek diplomanta. To je ale asi trochu obecný „problém“ diplomových a disertačních prací vznikajících v dobrých experimentálních skupinách a fakt, že Zoltán Mics je prvním autorem článku v *the Journal of Chemical Physics* zabývajícím se tématikou obdobnou s diplomovou prací, svědčí pro jeho podstatný příspěvek k řešení této problematiky. Sama skutečnost, že předmět diplomové práce je obsahem článku publikovaném v kvalitním oponovaném mezinárodním časopise si zaslouží pochvalu a rozhodně by se měl stát standardem pro „dobrou diplomovou práci“.

Dalším faktem, který si zaslouží ocenění, je snaha autora o sepsání práce v jazyce anglickém – i to by měl být v budoucnu standard „dobré diplomky“. Je ovšem třeba podotknout, že se na některých místech v autorově Angličtině objevují některé méně zdařilé formulace a místy mám pocit, že ho použití Angličtiny vedlo k zestručněním textu až na hranici srozumitelnosti pro nezasevěčeného čtenáře. Nicméně, tyto drobnosti lze omluvit autorovou zřejmou menší zkušeností v psaní článků v Angličtině a je třeba kladně ohodnotit jeho snahu.

Bohužel, musím podotknout, že ne všechny výše uvedené přednosti dané práce jsou z ní na první pohled patrné a některé z nich jsem pochopil vlastně až po získání dodatečných informací z jiných zdrojů. Práci by se snad daly vytknout některé drobné nedostatky formálního charakteru: (1) Kapitola 1, Introduction, bez uvedení jediné citace popírá obvyklé zásady, podle nichž píšeme vědecké publikace. (2) Hnidopyšská poznámka: je *nedobrým* zvykem v literatuře volně zaměňovat *frequency* (s^{-1}) a *wavenumber* (cm^{-1}) a většinou to refferee ponechává bez povšimnutí, ale v diplomové práci bychom mohli být důslednější. (3) Obrázky popisující experimentální uspořádání 2.5 a 2.6 by byly mnohem srozumitelnější, kdyby na nich bylo například šipkami naznačeno odkud a kam který paprsek přichází (optical pump, THz). Obecně by pro autora mohlo být do budoucna užitečné si uvědomit, že dobře

rozmyšlené a pečlivě vypracované obrázky mohou čtenáři velmi pomoci vysvětlit složitější text.

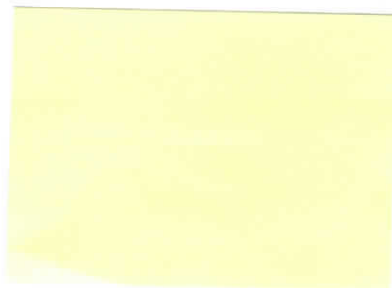
Dotazy: (1) THz-paprsek o vlnové délce řádu mm prochází štěrbinou 0.5 mm. Jak se projeví difrakce za štěrbinou?

(2) Představené systémy kyslík a dusík jsou zřejmě prvním příkladem použití THz-spektroskopie ve studiu ionizace molekul. Mohl by autor uvést některé další systémy, které by bylo možno studovat pomocí této metody?

(3) Na straně 33 autor uvádí, že při měření se zpožděním $\tau_p = 5 - 10$ ps už v plazmě neprobíhají úvodní procesy rekombinace a sekundární ionizace, ale difuze plazmatu teprve začíná. Z čeho tato tvrzení pramení? Existují podobná měření v literatuře? V tom případě bych navrhol doplnit reference. Plyne druhá část tvrzení ze studia dynamiky plazmatu uvedené v práci vlastní od str. 45 (bližší vysvětlení)?

Závěrem lze říci, že předložená práce má až na některé výše uvedené menší formální nedostatky velmi dobrou úroveň. Je třeba zdůraznit především originalitu a experimentální náročnost předkládané metody, se kterou se autor zjevně velmi dobře vypořádal. Vzhledem k tomu, že mě osobně chybí srovnání s úrovní jiných diplomových prací v tomto oboru, bych se rád zřekl udílení konkrétního klasifikačního stupně a zůstal u tohoto slovního hodnocení.

V Praze dne 9.5.2006



Michal Fárník
Ústav fyzikální chemie
J. Heyrovského, AVČR
Dolejškova 3
182 23 Praha 8