

Posudek doktorské práce Mgr. Josefa Varju

“Study of H_3^+ Recombination in selected Quantum States”

Oponent: RNDr. Oldřich Novotný, PhD.

Aktuálnost řešeného tématu: Tématem práce je experimentální studium rekombinace iontů H_3^+ s volnými elektrony. Cílem je stanovení rychlostních koeficientů této reakce za nízkých teplot pro *ortho* a *para* konfigurace nukleárního spinu H_3^+ . Toto téma je aktuální, zmíněné parametry jsou klíčové pro modelování chemie v mezihvězdných oblacích a spolehlivá experimentální data s touto specifikací nebyla k dispozici.

Použité metody a postupy: Autor zkoumal rekombinaci H_3^+ v dohasínajícím He-Ar-H plazmatu pomocí časově rozlišené CRDS spektroskopie v blízké infračervené oblasti. Použitá technologie patří k nejlepším v dané oblasti využití a to v mezinárodním měřítku. Autor významně modifikoval použitou aparaturu s důrazem na vyšší citlivost a stabilitu. Principy měření jsou v disertační práci detailně popsány. Dílčí kroky jsou doloženy výsledky pomocných měření.

Výsledky: Získané rychlostní koeficienty při teplotách 70 a 140K jsou v dobré shodě s nejnovějšími teoretickými výpočty. Výsledky potvrzují i podobná měření ze svazkových experimentů, autorem použitá technika však zajišťuje výrazně lepší kontrolu nad vnitřním stavem iontů. Kvalitu výsledků dokládají přiložené články publikované v mezinárodních impaktovaných časopisech.

V souvislosti se zpracováním dat a interpretací výsledků se nabízejí tyto otázky:

- 1) Jaký dopad mají výsledky pro astrochemii?
- 2) Je možné získat binární rychlostní koeficienty pro čisté *ortho*- H_3^+ a *para*- H_3^+ přímo z efektivních binárních rychlostních konstant pro směsi *ortho-para*- H_3^+ ? (bez nutnosti vyhodnocení ternárních rychlostních konstant pro čisté *ortho*- H_3^+ a *para*- H_3^+)
- 3) Jaké jsou hlavní zdroje chyb? Je možné tyto chyby v budoucnu výrazněji snížit, případně jak?

Formální zpracování: Disertace je psána formou ucelené práce, jednotlivé publikace jsou připojeny. Celý text je psán anglicky. Text je přehledný, obrázky jsou informativní a kvalitní.

Rychlostní konstanty z citovaných TSR měření [51][53] nemají absolutní škálování, publikace [55] neudává termální rychlostní konstantu. Srovnání s těmito měřeními si zaslouží diskuzi.

Desetinné tečky a čárky v anglickém textu jsou zaměňovány.

Význam práce pro další rozvoj vědního oboru a využití výsledků v praxi: Práce významně přispívá k porozumění procesů v ionizovaných plynech. Získaná data jsou důležitá pro modelování procesů v mezihvězdných oblacích. Protože teoretické výpočty v popisku dissociativní rekombinace často selhávají (kvalitativně i kvantitativně), jsou data z této práce dobrým srovnávacím měřítkem a mohou přispět ke zkvalitnění těchto výpočtů.

Závěr: Tato disertační práce prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci.