Posudek disertační práce nazvané:

„Elementary processes at low temperatures – Reactions of H_3^+ and N_2H^+ in afterglow plasmas“

doktoranda **Mgr. Ábela Kálosi**

Aktuálnost řešeného tématu

Tématem práce experimentální studium rekombinace iontů s elektrony v rozsahu teplot od 30 do 300 K. Cílem je nalezení obecných zákonitostí těchto procesů a získání konkrétních dat pro vybrané procesy významné pro pochopení chemického vývoje mezihvězdného média. Toto téma je poměrně aktuální, protože stávající experimentální data potřebná pro vysvětlení procesů probíhajících v mezihvězdných prostředích nejsou konzistentní. Elementární procesy probíhající v stacionárním rozpadajícím se plazmatu (SA) zkoumané pomocí absorpčně spektroskopické metody CDRS jsou přitom významné pro chování důležitých mezihvězdných iontů N_2H^+ a H_3^+.

Použité metody a postupy

Experimentální metody jsou na špičkové úrovni v mezinárodním měřítku. Použitá metoda SA s kryogenním chlazením a CDRS detekcí představuje unikátní zařízení v České republice. Autor správně zvolil nejvhodnější metody studia rekombinace popsané v literatuře a rozvinul je tak aby bylo možno získat kvalitní data pro isotopology H_3^+ a N_2H^+. Práce je tak souhrnem dvou tematických studií, které se vhodně doplňují. Zmíněna je také metoda CRYRING ale konkrétní výsledky nejsou v práci diskutovány.

Výsledky

Výsledky přinášejí nové vědecké poznatky ohledně rekombinace iontů isotopologů H_3^+ a N_2H^+ shrnuté ve dvou publikacích zahrnutých v práci. Obě publikace již vyšly v impaktovaných časopisech zaměřených na instrumentaci: Journal of Instrumentation a Review of Scientific Instruments. Přestože se jedná o zajímavý vývoj experimentálních metod, význam výsledků pro tématiku mezihvězdného prostředí není zřejmý. To souvisí i s faktem, že žádný z obou zahrnutých článků dosud nebyl citován. Výsledky byly ale také součástí dalších tří publikací sepsaných na straně ix, které měly určitý citační ohlas a některé byly uveřejněny v časopisech v prvním kvartálu (Plasma Sources Science & Technology).

V souvislosti s interpretací výsledků se nabízejí tyto otázky:

1) V numerickém modelu je zmíněna rozdělovací funkce elektronů ve fázi aktivního výboje a s tím spojená efektivní teplota, jak se výsledky modelování těchto parametrů konkrétně promítly v interpretaci experimentů?
2) Jaké je možné vysvětlení rozdílu rychlostí trojčásticových asociací H_3^+ s p-H_2 a n-H_2 vedoucí ke grafu na obrázku 37?
3) Jaký mají výsledky konkrétní dopad na modelování procesů v mezihvězdných oblacích?

Formální zpracování disertace

Disertace je psaná formou přehledného referátu s tím, že dvě publikace jsou zahrnuty v příloze jako nedílná součást disertace. Celý text je psán velice krásnou bezchybnou angličtinou, četba je příjemným zážitkem a formulace jsou vysoce srozumitelné. Vzhledem k celkové kvalitě psaného projevu a k vybroušenému literárnímu stylu je možné kladně hodnotit i některé poněkud expresivnější formulace jako „The discharge region itself is a much harder nut to crack“. Text je velice podrobný a informativní. Volba ilustrací je poněkud

zmatená (proč chybí obrázky v kapitole 4.1?). Velice kladně hodnotím zpracování odkazů na literaturu a bibliografii včetně názvů článků u odkazů.

Přes podrobný popis experimentálních a modelovacích metod a dílčích dat není (až na výjimky jako molekulární konstanty 20^00 stavu) jednoznačně uvedeno, co jsou vlastně konkrétní získané výsledky.

Význam práce pro další rozvoj vědního oboru a v praxi

Práce je významným příspěvkem k rozvoji experimentálních technik pro studium elementárních procesů včetně rekombinace probíhajících v mezihvězdném prostředí. Do jaké míry jsou získaná data skutečně důležitá pro modelování procesů probíhajících v mezihvězdných oblacích je ale těžké posoudit.

Závěr

Tato disertační práce prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci.

prof. RNDr. Patrik Španěl V Praze 14.6 2019