

## **Posudek na diplomovou práci pana Jozefa Varju „Rekombinace a reakce iontů v plazmatu“**

Rekombinace a reakce iontů s molekulami jsou důležité elementární procesy v plazmatu, určující stupeň ionizace a vývoj parametrů plazmatu. Tyto elementární procesy jsou klíčovými procesy probíhajícími v plazmatu v mezihvězdném prostoru. Studium těchto procesů probíhá již několik desetiletí, ale škála nevyřešených problémů zůstává stále široká. Jedním z problémů, který se zatím nepovedlo vyřešit, je určení relativních koncentrací molekul HCN a HNC. Pozorované relativní koncentrace těchto isomerů jsou výrazně závislé na pozorovaném objektu a obecně neodpovídají termodynamické rovnováze. Jedním z možných vysvětlení je formování molekul HNC při rekombinaci iontů  $\text{HCNH}^+$ . Právě zkoumání produkce molekul HCN a HNC při rekombinaci iontů  $\text{HCNH}^+$  s elektrony je předmětem dlouhodobého projektu řešeného v naší laboratoři.

V předložené diplomové práci jsou řešeny některé dílčí úkoly tohoto výzkumu. Autor práce se výrazně podílel na návrhu experimentu pro studium produktů rekombinace iontů  $\text{HCNH}^+$  s elektrony. V připravovaném experimentu je navrhováno určit relativní koncentrace molekul HCN a HNC vznikajících při rekombinaci iontů  $\text{HCNH}^+$  pomocí absorpční spektroskopie v IČ oblasti. Vzhledem k nízké koncentraci produktů rekombinace je navrhováno použití CRDS absorpční spektroskopie. Autor práce provedl základní úvahy a vycházejíc z kinetického modelu procesů probíhajících v rozpadajícím se plazmatu a z teoretických výpočtů energetických hladin uvedených molekul posoudil použitelnost CRDS pro navrhovaná měření. Pomocí kinetického modelu byly hledány optimální podmínky experimentu. Na základě závěrů těchto výpočtů byl navržen experiment s použitím aparatury FALP, doplněné o CRDS spektrometr. Aparatura FALP bude pro tyto experimenty modifikována. Vzhledem k náročnosti experimentu na aparatuře FALP bylo provedeno několik měření na pomocné aparatuře, která dobře simuluje podmínky konečného experimentu. V těchto experimentech byla hledána spektra molekul HCN a HNC v IČ oblasti. Součástí tohoto studia je i hledání alternativní možnosti produkce molekul HNC, jejichž koncentrace v HCN při laboratorních teplotách je velice nízká a pomocí CRDS neměřitelná. Elektronika a software byly zkoušeny při měření spekter molekulárních iontů  $\text{H}_2\text{D}^+$  a  $\text{H}_3\text{O}^+$  v nízkoteplotním plazmatu. Výsledky těchto experimentů, na kterých se autor předkládané práce zúčastnil, byly již částečně publikovány.

Předložená diplomová práce je z hlediska rozsahu zkoumaných problémů velice rozsáhlá. Zahrnuje spektroskopii, fyziku plazmatu, kinetiku reakcí iontů a molekul, rekombinaci ale i problematiku řízení experimentu a zpracování rozsáhlých souborů dat. Práce je zpracovaná dobře a přehledně, autorovi by se ale asi daly vytknout typografické chyby a nedůslednost při zpracování některých grafů.

Pan J. Varju prokázal při řešení diplomové práce dobré vědomosti z programování, elektroniky, fyziky plazmatu, spektroskopie a z matematiky. Velice si cením jeho iniciativy a samostatnosti při přípravě spektroskopických měření.

Doporučuji diplomovou práci J. Varju k obhajobě a navrhuji ji klasifikovat známkou výborně.

V Praze dne 8.9. 2006