



Aplikácia synchrotrónneho žiarenia pri štúdiu ionosféry planet

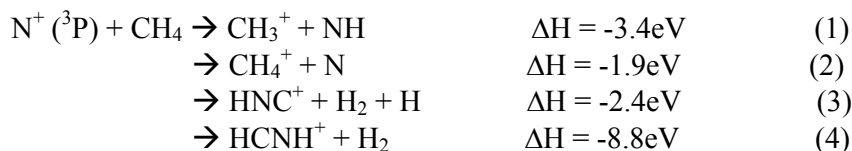
Jan Žabka

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského, v.v.i,
Akademie věd České republiky
Dolejškova 2155/3, 182 23 Praha 8

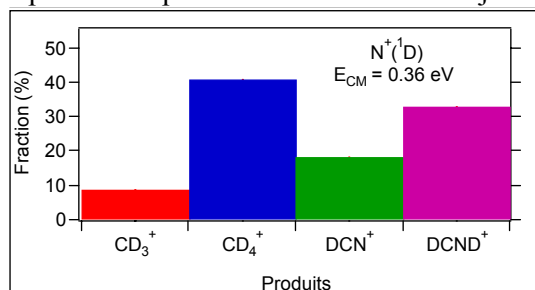
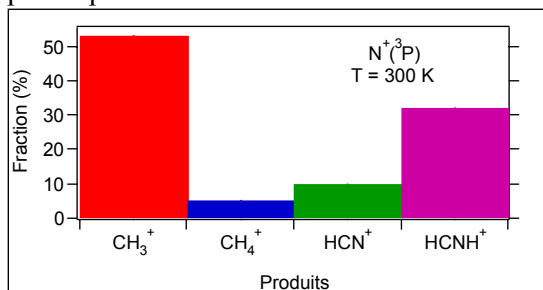


Oblasť aplikácie synchrotrónneho žiarenia sa týka experimentálneho výskumu chémie iónov v plynnej fáze v súvislosti s atmosférou Titánu a iných objektov slnečnej sústavy. Výskum sa koncentruje na sledovanie kinetiky a dynamiky elementárnych reakcií iónov s molekulami, ktorých produkty boli identifikované sondami predovšetkým v ionosfére Titánu a Marsu. Cieľom je poskytnúť potrebné data (identifikácia procesov, ich reakčné prierezy a mechanizmy) pre planetológov, ktorí sa zaoberajú modelovaním ionosféry príslušných objektov.

Použitím synchrotrónu ako zdroja fotónov s regulovateľnou energiou a techniky PEPICO (photoelectron photoion coincidence) je možné pripraviť iónové reaktanty s vybranou vnútornou energiou a následne sledovať ich reaktivitu s neutrálnym reaktantom. Túto metódu sme použili pri sledovaní reakcie $N^+(\text{}^3\text{P})$, $N^+(\text{}^1\text{D})$ s metánom :



Táto reakcia hrá dôležitú úlohu v chémii Titánu a je silne závislá na excitácii primárneho atómového reaktantu. Pre túto reakciu produkty DCN^+ a DCND^+ , pochádzajúce z rozpadu dlho žijúceho komplexu prekvapivo nie sú veľmi citlivé na N^+ excitáciu. Oproti tomu pre N^+ v základnom stave je hlavný produkt



disociatívny prenos náboja, vedúci k CD_3^+ (1), v prípade N^+ v $\text{}^1\text{D}$ stave je hlavný kanál nedisociatívny prenos náboja vedúci k CD_4^+ (2).

Metastabilný stav N^+ vďaka svojej dlhej dobe života a špecifickej reaktivite musí byť zahrnutý v modeloch popisujúcich planetárnu ionosférickú chémiu.

Literatúra:

- "Effects of ion excitation on charge transfer reactions of the Mars, Venus, and Earth ionospheres" C. Nicolas, C. Alcaraz, R. Thissen, J. Zabka, O. Dutuit, Planet. Space Science, 50 (2002) 877-887
- "Prediction of a CO_2^+ layer in the atmosphere of Mars" O. Witasse O. Dutuit, R. Thissen, J. Zabka, C. Alcaraz, J. Liliensten, P.-L. Blelly, S. W. Bougher and S. Engel, L. H. Andersen and K. Seiersen, Geophys. Res. Letters., 10.1029/2002GL014781
- "Internal energy effects in the reactivity of CO_2^{2+} doubly charged molecular ions with CO_2 and CO " Pietro Franceschi, Roland Thissen, Jan Zabka, Jana Roithova, Zdenek Herman and Odile Dutuit, Int. J. Mass Spectrom., 228 (2003) 507-516
- " $15\text{N}^+ + \text{CD}_4$ and $\text{O}^+ + 13\text{CO}_2$ State-Selected Ion-Molecule Reactions Relevant to the Chemistry of Planetary Ionospheres" Christian Alcaraz, Christophe Nicolas, Roland Thissen, Jan Zabka, and Odile Dutuit, J.Phys.Chem.A, 108(45) (2004) 9998-10009

