

Abstrakt

V predkladanej dizertačnej práci sa zaoberáme experimentálnym štúdiom disociatívneho elektrónového záchytu na molekulách a molekulových klastroch oktafluorocyklobutánu ($c\text{-C}_4\text{F}_8$)_n, trikarbonyl nitrozylu kobaltu $(\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO})_n$ a na zmiešaných klastroch $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ s kyselinou octovou $(\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO})_n \cdot (\text{CH}_3\text{COOH})_m$ v argónovom nosnom plyne pomocou hmotnostnej spektrometrie. Výskum interakcie týchto molekulových klastrov s elektrónmi môže viesť k lepšiemu pochopeniu procesov prebiehajúcich pri technológiách využívajúcich tieto molekuly, ako sú napríklad plazmové leptanie ($c\text{-C}_4\text{F}_8$), depozícia fokusovaným elektrónovým lúčom FEBID alebo elektrónovým lúčom indukovaná aktivácia povrchu EBISA ($\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$). Elektrónový záchyt na zmiešaných klastroch bol inšpirovaný spoluprácou s Univerzitou v Brémach, ktorej cieľom bolo objasnenie mechanizmu prebiehajúcom pri technológii EBISA pri depozícii kobaltu pomocou prekursoru $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ na organometalickú mriežku HKUST-1. V tejto práci sú uvedené výsledky z dvoch odborných článkov „Dissociative electron attachment to $c\text{-C}_4\text{F}_8$ molecules and clusters“ [1], „Formation of negative ions from cobalt tricarbonyl nitrosyl $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ clusters“ [2] a výsledky získané z disociatívneho elektrónového záchytu na zmiešaných klastroch $(\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO})_n \cdot (\text{CH}_3\text{COOH})_m$. Výsledky z článku o klastroch $c\text{-C}_4\text{F}_8$ ukázali dobrú zhodu fragmentov molekuly s predošlými prácami elektrónového záchytu v plynnej fáze, pričom sme pozorovali dva nové fragmenty $c\text{-C}_4\text{F}_7^-$ a C_2F_5^- . Elektrónový záchyt na klastroch molekuly $c\text{-C}_4\text{F}_8$ bol vykonaný po prvý krát a produkty dominantné pri energii blízkej 0 eV boli monomér, dimér a trimér $[(\text{C}_4\text{F}_8)_n]^-$ ($n = 1, 2, 3$). Výsledky z článku o klastroch $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ podobne ako pre merania klastrov $c\text{-C}_4\text{F}_8$ ukázali dobrú zhodu fragmentov molekuly s predošlými prácami v plynnej fáze a aj štúdie klastrov tvorených pomocou He nanokvapiek. Pozorovali sme nové rezonancie pre energie vyššie ako 4 eV pre molekulárne klastre $[(\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO})_n]^-$ ($n = 1, 2, 3$) a pre rôzne ďalšie produkty. Taktiež sa nám podarilo zachytiť aj produkty súvisiace s disociáciou väzby $\text{N}=\text{O}$. Hmotnostné spektrá zmiešaných klastrov obsahovali fragmenty molekuly $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ a klastre pozostávajúce z fragmentov a celých molekúl $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ podobné ako tie v článku o elektrónovom záchyte na klastre $(\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO})_n$. Ďalšími produktami boli klastre samotnej kyseliny octovej, pričom jej fragmenty neboli pozorované. Zmiešané produkty obsahovali fragment a/alebo molekulu $\text{Co}(\text{CO})_3\text{NO}$ s jednou alebo viacerými molekulami kyseliny octovej. Posledným typom produktov boli klastre obsahujúce vodu, ktorá vzniká pri tvorbe kyselinových klastrov ako bolo dokázané v staršej štúdií. Analýza energetických

spektier vzniknutých klastrov ukázala prítomnosť rezonancie zodpovedajúcej excitácii kyseliny octovej, aj v produktoch kde sa kyselina priamo nenachádzala, nakoľko ale bola prítomná v zmiešanom klastri pred interakciou s elektrónom, bola očakávaná.