

Sondowanie neutralnych cząstek generowanych w dysocjacji cząsteczek heterocyklicznych inicjowanej zderzeniami z jonami i fotonami

T. J. Wąsowicz

*Zakład Spektroskopii Układów Złożonych,
Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej,
Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej,
Politechnika Gdańska,
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
e-mail: tomasz.wasowicz1@pg.edu.pl*

Cząsteczki heterocykliczne stanowią przeszło połowę znanych związków chemicznych i są wbudowane we wszystkie kwasy nukleinowe, większość leków, większość biomasy, niektóre aminokwasy, naturalne żywice, alkaloidy, enzymy, witaminy oraz w wiele naturalnych i syntetycznych barwników. Cząsteczka poddana działaniu promieniowania elektromagnetycznego lub zderzeniom z naładowanymi cząstkami może w ogólności ulec wzbudzeniu, jonizacji lub dysocjacji. Procesy te prowadzą do powstania zjonizowanych oraz neutralnych produktów. O ile cząstki obdarzone ładunkiem elektrycznym stosunkowo łatwo bada się doświadczalnie przy użyciu spektrometrii mas, to detekcja neutralnych produktów wiąże się z pewnymi utrudnieniami. Jeśli jakiś z neutralnych fragmentów atomowych lub molekularnych powstaje w stanie wzbudzonym, to może on być bezpośrednio wykryty przy użyciu spektroskopii emisyjnej, w której wzbudzone produkty są identyfikowane poprzez rejestrację ich fluorescencji. Utrudnione jest natomiast sondowanie tzw. „cząstek ciemnych”, czyli produktów neutralnych nieemitujących promieniowania. Obiekty tego typu można jednak zaobserwować metodami pośrednimi, na ogół wykorzystującymi proces jonizacji.

W wystąpieniu omówione zostaną mechanizmy tworzenia się neutralnych cząstek w dysocjacji cząsteczek heterocyklicznych, indukowanej zderzeniami z cząstkami naładowanymi (H^+ , H_2^+ , H_3^+ , $He^{+/2+}$, C^+ , O^+) oraz fotonami. W szczególności, emisyjna spektroskopia zderzeniowa została użyta do bezpośredniej rejestracji wzbudzonych produktów zderzeń kationów z cząsteczkami heterocyklicznymi w zakresie energii pocisków 5-1000 eV. W przypadku fotojonizacji dysocjacyjnej, indukowanej promieniowaniem synchrotronowym przy krawędziach C1s, O1s, N1s, skupiono się na generowaniu i identyfikacji neutralnych produktów znajdujących się w wysoko wzbudzonych stanach rydbergowskich (high-Rydberg – HR, $n > 22$). W warunkach prezentowanego eksperymentu, tego typu fragmenty powstawały w wyniku post-kolizyjnego ultraszybkiego procesu przechwyty elektronów Auger’a i były rejestrowane i identyfikowane przy użyciu zmodyfikowanego spektrometru mas, w którym przed analizator czasu przelotu wbudowano układ, służący do obniżenia progu jonizacji neutralnych fragmentów HR przy użyciu impulsowego pola elektrycznego o niewielkim natężeniu.