

# Niskotemperaturowe badania fotochemii i spektroskopii cyjanoacetylenów o znaczeniu astrofizycznym

Michał Turowski

## Streszczenie

Przedstawiam rezultaty spektroskopowych i fotochemicznych badań cyjanoacetylenów (cyjanopoliynów) – molekuł, które zaliczają się do najważniejszych poznanych składników gazu międzygwiazdowego. Eksperymenty przeprowadzałem głównie w środowisku zestalonych gazów szlachetnych. Ich wynikiem jest m.in. odkrycie fotochemicznej konwersji cyjanoacetyleny ( $\text{HC}_3\text{N}$ ), w warunkach niskotemperaturowych, do dłuższych łańcuchów cyjanopoliacetylenowych:  $\text{C}_4\text{N}_2$ ,  $\text{HC}_5\text{N}$ ,  $\text{C}_6\text{N}_2$ ,  $\text{HC}_7\text{N}$  i  $\text{C}_8\text{N}_2$ . Identyfikacja wymienionych nitryli oraz dwunitryli została dokonana poprzez analizę luminescencji próbek poddanych fotolizie. Alternatywną metodą było poddawanie mieszaniny prekursora z gazem szlachetnym rozładowaniom elektrycznym, przed wymrożeniem jej na powierzchni zimnego podłoża (technika CWRD; ang. *cold window radial discharge*). Obok wymienionych cząsteczek chemicznych, większych od prekursora, obserwowałem również luminescencję innych produktów, m.in. anionu  $\text{C}_3\text{N}^-$ . Badania elektronowych widm emisyjnych zostały przeprowadzone również dla niektórych czystych związków, uzyskanych na drodze preparatywnej syntezy organicznej. Odkryta została silna fosforescencja  $\text{HC}_5\text{N}$ , natomiast interpretacja widma fosforescencji  $\text{C}_4\text{N}_2$  została znacznie pogłębiona. Dla  $\text{HC}_5\text{N}$  oraz  $\text{C}_4\text{N}_2$  przeprowadzone zostały także doświadczenia zmierzające do wykrycia produktów powstających podczas fotolizy, bądź podczas rozładowań typu CWRD. Badania spektroskopii w podczerwieni przyczyniły się do identyfikacji izomerów  $\text{HC}_5\text{N}$  oraz anionu  $\text{C}_5\text{N}^-$ ; zastosowałem przy tym znakowanie izotopowe prekursora ( $\text{HC}_5\text{N}$ ). Wiedza na temat spektroskopii oscylacyjnej  $\text{HC}_5\text{N}$  została poszerzona o pomiary rozproszenia Ramana. Rozprawa zawiera także wstępne wyniki badań spektroskopii i fotochemii  $\text{HC}_3\text{N}$  w zestalonym parawodorze.

Dla realizacji tego doktoratu ważna była ożywiona współpraca z ośrodkami francuskimi, przede wszystkim z Laboratoire de Photophysique Moléculaire (CNRS, Orsay), gdzie mogłem korzystać z aparatury komplementarnej w stosunku do dostępnej w IChF PAN.