

# Pochodne 1,4-dihydropirololo[3,2-*b*]pirolu o wysokim przekroju czynnym na absorpcję dwufotonową

Anita Anna Janiga

Promotor: Prof. Daniel T. Gryko

W trakcie wykonywania pracy doktorskiej opracowana została nowa metoda syntezy 1,4-dihydropirololo[3,2-*b*]pirolu. Reakcja aldehydów aromatycznych z aminami aromatycznymi i diacetylem prowadzona we wrzącym kwasie octowym prowadzi do powstania tych związków z umiarkowanymi wydajnościami. Szeroki zakres możliwych do użycia substratów, ich prawie nieograniczona dostępność handlowa oraz niechromatograficzne oczyszczanie produktów czynią z tej multikomponentowej reakcji najbardziej przystępną metodę syntezy tych związków. Otrzymane tetraarylo-1,4-dihydropirololo[3,2-*b*]pirole posiadają korzystne właściwości optyczne, w tym bardzo wysokie wydajności kwantowe fluorescencji. Uzyskane barwniki funkcjonalne przenikają przez błony komórkowe komórek HeLa, lokalizując się w cytoplazmie z silną niebiesko-fioletową fluorescencją. Ponadto wszechstronnie zbadano reaktywność 1,2,4,5-tetraarylo-1,4-dihydropirololo[3,2-*b*]pirolu, otrzymując serię 3,6-dipodstawionych pochodnych.

Głównym celem pracy doktorskiej, było zsyntetyzowanie barwników opartych na rdzeniu pirololo[3,2-*b*]pirolu, o strukturze kwadrupolowej typu akceptor-donor-akceptor, wykazujących wysoki przekrój czynny na absorpcję dwufotonową ( $\sigma_2$ ) oraz wysoką wydajność kwantową fluorescencji ( $\Phi_{fl}$ ), co umożliwiłoby ich zastosowanie w dwufotonowej mikroskopii fluorescencyjnej. Dlatego też zaprojektowano i zsyntetyzowano unikalne strukturalnie pirololo[3,2-*b*]pirole o chromoforze rozszerzonym poprzez wiązania potrójne węgiel-węgiel. Te nowe barwniki wykazują silną absorpcję w fioletowo-niebieskim zakresie światła oraz intensywną niebiesko-zieloną fluorescencję. Ponadto otrzymano struktury heterocykliczne składające się z sześciu sprzężonych ze sobą pierścieni, oparte na rdzeniu pirololo[3,2-*b*]pirolu. Otrzymane bis(indolo[3,2-*b*])pirololo[3,2-*b*]pirole mają bardzo wysoko położony poziom HOMO. Charakteryzuje je również silna fluorescencja zarówno w roztworach jak i w ciele stałym.

Opracowana metoda syntezy pochodnych 1,4-dihydropirololo[3,2-*b*]pirolu stanowi przełom w chemii tych związków. Zakres możliwych zastosowań tych związków heterocyklicznych jest bardzo szeroki począwszy od mikroskopii fluorescencyjnej poprzez fotowoltaikę do organicznych diod luminescencyjnych.