

Donorowo-akceptorowe salicylidenoaniliny i ich keto-tautomery - synteza i badania fotofizyczne materiałów luminescencyjnych wykazujących emisję indukowaną agregacją

We współczesnej nauce kładziony jest duży nacisk na badania poświęcone materiałom funkcjonalnym. W dziedzinie zwanej elektroniką organiczną materiały funkcjonalne są związkami organicznymi. W przeciwieństwie do materiałów nieorganicznych, materiały na bazie związków organicznych powinny się charakteryzować korzystnymi właściwościami mechanicznymi takimi jak łatwa rozciągliwość i zginalność. Ze względu na to, że związki organiczne posiadają znacznie mniejszą gęstość niż substancje nieorganiczne, organiczne urządzenia elektroniczne powinny się odznaczać lekkością. Aby materiały organiczne były właściwe do zastosowaniach elektroniki organicznej, powinny być łatwe w syntezie i odznaczać się korzystnymi parametrami. Np. do zastosowań w organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLED) związki organiczne powinny cechować się dobrymi właściwościami luminescencyjnymi. Niestety, pomimo burzliwego rozwoju elektroniki organicznej, większość otrzymywanych materiałów jest zbyt kosztowna, aby było możliwe syntezowanie ich na dużą skalę.

W przypadku związków z grupy salicylidenoanilin, ich synteza jest bardzo prosta, gdyż wiele z tych materiałów można otrzymać zaledwie w jednym etapie z przystępnych cenowo substratów. Materiały te znalazły zastosowanie jako sensory kationów oraz ligandy do syntez kompleksów z różnymi jonami metali.

Keto-analogi salicylidenoanilin, czyli tris(salicylidenoaniliny), są również proste w syntezie, lecz są znacznie mniej poznane. Są to związki o strukturze trójlistnej, których właściwości fotofizyczne i zwłaszcza elektrochemiczne zostały słabo poznane. Wstępne badania wykazały, że materiały te są znacznie bardziej wydajne fotoemisyjnie niż zwykłe salicylidenoaniliny. Dzięki gwiazdzistej strukturze, oczekiwane jest że będą one tworzyły amorficzne warstwy emitujące światło o jednolitym kolorze na całej powierzchni.

Poznane do tej pory salicylidenoaniliny i tris(salicylidenoaniliny) posiadają zwykle niskie wydajności kwantowe w roztworze. Dzieje się tak dlatego, że swobodna rotacja podstawników w strukturach tych związków oraz konkurencyjne procesy bezpromieniste znacznie obniżają prawdopodobieństwo przejść promienistych. Tymczasem, związki te posiadają znacznie lepsze parametry fotoluminescencyjne w ciele stałym wskutek efektu zwanego (wzmocnieniem) emisji indukowanej agregacją. Efekt wynika z ograniczenia swobody rotacji podstawników wokół pewnych grup funkcyjnych jak wiązania podwójne czy iminowe. Aby jednak wykorzystać zalety emisji indukowanej agregacją, należy wpiery określić które podstawniki są najkorzystniejsze do konstrukcji związków organicznych mogących wykazać taki efekt.

Celem tego projektu będzie synteza serii nowych salicylidenoanilin oraz tris(salicylidenoanilin), gdzie ich modyfikacje strukturalne pozwolą na znalezienie właściwej strategii na zwiększanie wydajności kwantowej tych układów, przy zachowaniu prostej syntezy. Związki zsyntezowane w ramach tego projektu będą układami typu donorowo-akceptorowego, dzięki czemu oczekiwane są istotne zmiany we właściwościach fotoluminescencyjnych w zależności od stosowanych podstawników. Modyfikacje strukturalne będą polegać na dostrajaniu właściwości optycznych poprzez wprowadzanie do głównego szkieletu chromoforów o różnym stopniu koniugowania i zawadzie sterycznej. Istotną częścią projektu będą próby zastosowania podstawników, które są zdolne do tworzenia wiązań wodorowych celem ograniczenia stopni swobody cząsteczek i w efekcie zwiększenia wydajności kwantowej już w roztworze. Oczekiwane jest, że dzięki tym modyfikacjom oraz wykorzystaniu emisji indukowanej agregacją otrzymane będą związki o wysokich wydajnościach kwantowych w ciele stałym. Pożądane jest aby dzięki modyfikacjom strukturalnym otrzymane materiały się charakteryzowały emisją o wybranej barwie z zakresu światła widzialnego. Oczekiwane też będzie otrzymanie układów, które emitują światło w całym zakresie światła widzialnego (czyli emisja o kolorze białym).