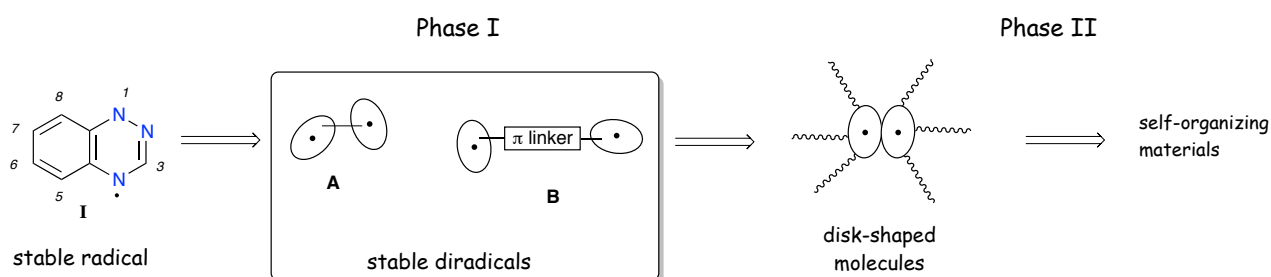


## Topologicznie sprzężone dirodniki z kontrolowaną przerwą energetyczną singlet-tryplet dla materiałów molekularnych

Przedmiotem proponowanego projektu badawczego są niezwykle substancje organiczne – stabilne dirodniki typu **A** i **B** oraz polirodniki, które wykazują kontrolowane właściwości magnetyczne. Podstawową strukturę tych substancji stanowią dwa heterocykle **I** (Rysunek 1) połączone bezpośrednio (**A**) albo przez p łącznik (**B**), co determinuje ich magnetyczny stan podstawowy. Pierwsza faza tego projektu, będąca przedmiotem tego wniosku, jest zorientowana na opracowanie metod syntezy tych di- i poli-rodników oraz zrozumienie ich właściwości. W następnej fazie wybrane dirodniki będą podstawione odpowiednimi grupami wymuszającymi samoorganizowanie się w kolumny tworząc jednowymiarowe kanały do transportu ładunków elektrycznych i korzystne do propagowania oddziaływań magnetycznych. Takie materiały są poszukiwane dla potrzeb nowoczesnych technologii.



**Rysunek 1.** Dirodniki **A** i **B** utworzone poprzez połączenie dwóch molekuł 1,4-dihydrobenzo[e][1,2,4]triazin-4-ylu (**I**) albo bezpośrednio (**A**) albo przez  $\pi$  łącznik (**B**). Podstawienie odpowiednimi grupami prowadzi do materiałów samoorganizujących się, takich jak ciekłe kryształy. Kropka reprezentuje niesparowany elektron.

Magnetyzm, typowo związany z pewnymi metalami i minerałami, jest jednym z podstawowych zjawisk występujących w naturze, które stało się nieodzownym elementem współczesnych technologii poczynając od kompasu poprzez zapisywanie i przetwarzanie informacji. Źródłem magnetyzmu jest niesparowany elektron i jego kooperatywne oddziaływania z innymi elektronami. W związkach organicznych Natura preferuje parowanie się elektronów i te, które posiadają niesparowany elektron – rodniki organiczne – są wysoko reaktywne. Istnieje tylko bardzo mała grupa stabilnych związków organicznych zawierających niesparowany elektron – stabilnych rodników – a ich właściwości są doprawdy fascynujące. W tym projekcie łączymy dwa wyjątkowo stabilne rodniki **I** tak, aby w kontrolowany sposób wymusić oddziaływania magnetyczne pomiędzy spinami elektronowymi. Najbardziej interesującą sytuacją jest taka, w której oddziaływania elektronów prowadzą do sprzężenia ferromagnetycznego.

Związki organiczne proponowane w tym wniosku są wyjątkowo fascynujące i należą do większej grupy wysoko-spinowych materiałów organicznych uważanych za kluczowe komponenty następnej generacji urządzeń magazynujących oraz przetwarzających informacje i zbudowanych z pojedynczych molekuł. Dlatego też, proponowane molekuly będą badane przy pomocy szerokiego zakresu metod fizycznych i przy współudziale uczonych z innych obszarów naukowych.

W ramach planowanych badań zostaną opracowane nowe metody syntetyczne, otrzymane nieznane wcześniej dirodniki oraz zbadane właściwości spektroskopowe i magnetyczne nowo otrzymanych związków. Planowana w ramach projektu synteza szerokiej gamy pochodnych pozwoli na znalezienie zależności pomiędzy strukturą związków a ich właściwościami, co umożliwi racjonalne projektowanie nowych struktur, takich jak wspomniane pochodne samo-organizujące się w kolumny, o pożądanych parametrach dla potencjalnych zastosowań w nowoczesnych technologiach.

Program nakierowany jest na kształcenie młodych pracowników naukowych i tworzenie nowoczesnej multi-dyscyplinarnej kadry badawczej do podjęcia wyzwań naukowo-technicznych XXI wieku.