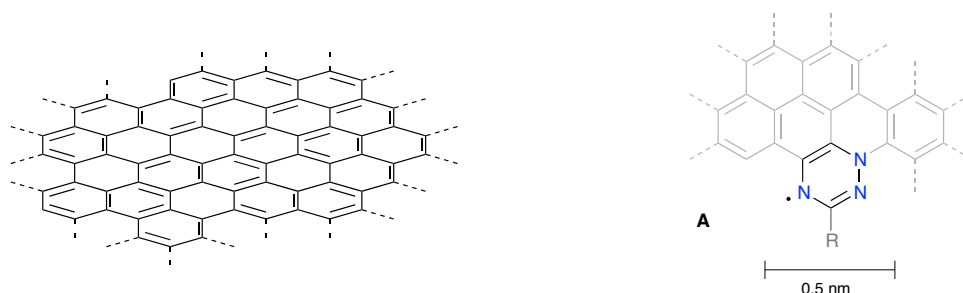


Paramagnetyczne nanografeny dla badań podstawowych oraz nowych technologii

Przedmiotem proponowanego projektu badawczego są niezwykle substancje organiczne, które łączą w swojej strukturze właściwości półprzewodzące oraz magnetyczne. Podstawową strukturą tych substancji jest płaski układ połączonych ze sobą sześciocząłonowych pierścieni przypominający fragment plastra miodu (Rysunek 1). Z tego właśnie względu można powiedzieć, że proponowane struktury, takie jak **A** są częścią grafenu o wymiarach około nanometra, a więc są nanografenami.



Rysunek 1. Fragment grafenu i ogólna struktura zaprojektowanych paramagnetycznych nanografenów typu **A**.

Czym jest grafen? Otóż grafen jest rozległą płaską strukturą o jednoatomowej grubości złożoną z atomów węgla połączonych w sześciokąty. Grafen ze względu na kształt przypomina plaster miodu, a jego unikatowe właściwości elektryczne, optyczne i mechaniczne są przedmiotem żywego zainteresowania nauki i przemysłu w kontekście nowoczesnych technologii wyświetlaczy, czujników, czy też nawet komputerów. Można nadmienić, że Polska jest pierwszym krajem prowadzącym produkcję grafenu na skalę przemysłową. Grafeny są rozległymi płaszczyznami, których wymiary mogą sięgać wielu centymetrów. Natomiast nanografeny są dobrze zdefiniowanymi małymi fragmentami tej płaszczyzny mniejszymi o 7 rzędów wielkości. Zamiana niektórych atomów węgla w strukturze na heteroatomy, takie jak azot, tlen lub siarkę, modyfikuje właściwości optyczne i elektryczne nanografenu, a wprowadzenie niesparowanego elektronu dodatkowo nadaje właściwości magnetyczne.

Tak więc, celem proponowanego programu badawczego jest opracowanie i gruntowne przebadanie metodami fizycznymi nowej klasy racjonalnie zaprojektowanych organicznych materiałów półprzewodnikowych posiadających zdelokalizowany w swojej strukturze niesparowany elektron nadający właściwości magnetyczne. Proponowane badania oferują ogromne walory poznawcze i duży przyczynek do wiedzy podstawowej kilku dyscyplin naukowych, natomiast otrzymane materiały należą do obszaru zastosowań takich jak pozyskiwanie energii słonecznej, elektronika molekularna oraz przetwarzanie informacji. Staranny dobór typu nanografenu, jak i jego rozmiar pozwoli na kontrolę parametrów otrzymanych związków, co w konsekwencji będzie miało wpływ na właściwości (np. elektrochemiczne i magnetyczne) tych materiałów.

W ramach planowanych badań zostaną opracowane nowe metody syntetyczne, otrzymane nieznane wcześniej układy heterocykliczne i rodniki oraz zbadane właściwości spektroskopowe i magnetyczne nowo otrzymanych związków, a niektóre z nich będą przebadane pod kątem właściwości fotowoltaicznych i elektrod w bateriach organicznych. Planowana w ramach projektu synteza szerokiej gamy pochodnych pozwoli na znalezienie zależności pomiędzy strukturą związków a ich właściwościami, co umożliwi racjonalne projektowanie nowych struktur o pożądanym 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.