

FLOGISTON

Flogiston

CHEMICZNE KOŁO NAUKOWE PW

Eksperyment naukowy polegający na otrzymaniu oraz zbadaniu związków heterocyklicznych opartych na strukturze antracenu i wykazujących właściwości fotoaktywne realizowany przez studentów PW

Zgłoszenie do Małej Puli na Projekty Naukowe 2020

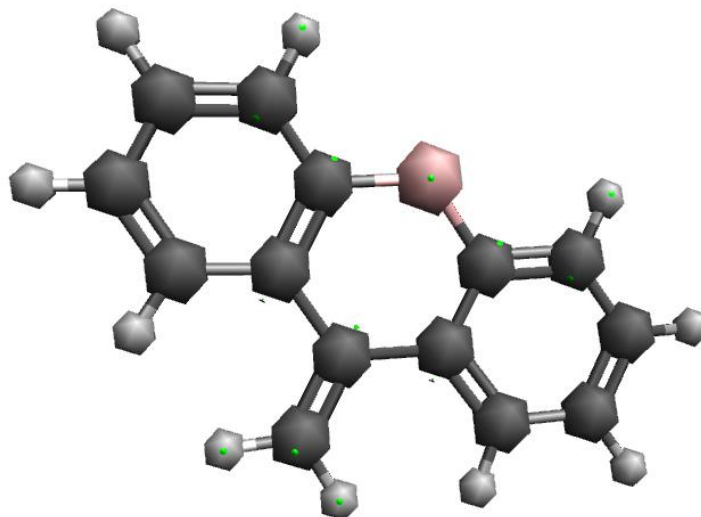
Cele projektu:

Celem głównym projektu jest opracowanie materiału luminescencyjnego oraz opis mechanizmów jego powstawania. Cel główny jest bardzo trudny do zrealizowania w związku z czym podzielono go na 3 etapy realizacji:

1. Badanie wydajności metod otrzymywania związków boro organicznych (oraz analogów posiadających zamiast boru: krzem, fosfor, cynę lub german) oraz uzasadnienie mechanizmów ich reakcji.
2. Badanie możliwości addycji różnych związków organicznych do hetero atomu boru, uzasadnienie obserwowanych wyników poprzez zaproponowanie mechanizmów reakcji.
3. Badanie zdolności luminescencyjnych otrzymanych substancji oraz stworzenie zależności pozwalającej projektować cząsteczki o danej emitowanej długości fali.

Na każde z wymienionych zadań składa się szereg czynności laboratoryjnych. Ta część chemii stosunkowo mało zbadaną dziedziną, na świecie zaledwie kilka zespołów naukowych zajmuje się jej badaniem. W związku z tym jedyną literaturą mogącą wesprzeć nas w projekcie są tylko zaawansowane publikacje tych zespołów. Cząsteczka którą będziemy się zajmować dodatkowo wyróżnia się z pośród substancji badanych na świecie. Wynika z tego, że możemy w trakcie naszych badań napotkać szereg komplikacji związanych z nieprzewidywalnymi na obecnym etapie mechanizmami reakcji oraz powstającymi produktami pobocznymi. Warto wspomnieć, że w ramach projektu niektóre substancje mogą zostać zsyntezowane po raz pierwszy w historii.

Materiały pochodne antracenu wykazują własności luminescencyjne pożądane w urządzeniach optoelektrycznych w tym organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLED), organicznych tranzystorach polowych oraz materiałach światłoczułych. Dodatkowo takie parametry jak długość fali absorpcji i emisji, możliwość transportu ładunku elektrycznego, wydajność kwantowa emisji może być łatwo modyfikowana pod kątem funkcjonalności zmieniając strukturę związku. Dodatkowo związki te wykazują zdolności fotokatalityczne, dzięki czemu będą mogły być wykorzystane w terapii fotouczulającej.



Struktura cząsteczki boro organicznej którą będziemy syntezować w celu dalszej modyfikacji

Badania wykonane w ramach projektu mogą być początkiem dynamicznego rozwoju chemii boroorganicznej w związku z dużym zapotrzebowaniem na właściwości jakie zapewniają nam te materiały.

Wykonanie projektu

Projekt będzie wykonywany we współpracy z Laboratorium Małych Technologii Zakładu Chemii Fizycznej PW. W ramach projektu będziemy wykorzystywać przygotowane przez nas stanowisko laboratoryjne oraz niezbędne urządzenia do syntezy i badania otrzymanych związków.

W szczególności będziemy wykorzystywać:

- Linię Schlenka jako środowisko czystego gazu obojętnego, niezbędne do poprowadzonej syntezy związków boro organicznych
- Aparaturę spektroskopową, w zależności od zapotrzebowania do wykonania widm HNMR, IR i UV-VIS oraz
- Spektrofluorymetr, do badania własności emisyjnych próbki
- Dyfraktometr, do badania struktury krystalicznej otrzymanych materiałów i do badania ich czystości

Oraz inne niezbędne szkło i materiały laboratoryjne.

Do wyjaśniania obserwowanych reakcji posłużą nam metody obliczeniowe chemii kwantowej, dzięki którym będziemy mogli opisać mechanizm reakcji oraz wyciągać ogólne wnioski odnośnie przebiegu syntezy związków boro organicznych

Projekt wykonywany będzie przez studentów Politechniki Warszawskiej aktywnie działających w Chemicznym Kole Naukowym FLOGISTON pod opieką dr. Inż. Krzysztofa Durki oraz innych pracowników Wydziału Chemicznego PW. Studenci z FLOGISTONU mają szansę aby w jego trakcie praktycznie wykorzystać swoją wiedzę i doświadczenie z zakresu chemii ogólnej i kwantowej, spektroskopii i pracy w laboratorium chemicznym.



Przykładowe roztwory substancji boroorganicznych wykonane przez zespół dr. Inż. Durki z Zakładu Chemii Fizycznej PW

Korzyści wynikające z Projektu:

- Poszerzenie wiedzy na temat mechanizmów syntezy związków boroorganicznych
- Poszerzenie wiedzy na temat mechanizmów reakcji związków boroorganicznych
- Badanie nowych innowacyjnych materiałów fluorescencyjnych
- Możliwość prezentacji wyników badań na konferencjach i sympozjach
- Możliwość promocji Politechniki Warszawskiej jako prekursora badań nad materiałami luminescencyjnymi na bazie chemii boru
- Bogate źródło prac dyplomowych dla studentów zainteresowanych
 - Spektroluminescencją
 - Mechanizmami reakcji chemicznych
 - Wykorzystaniem spektroskopowych metod badania struktury materii
 - Optymalizacji wydajności syntez związków organicznych

Perspektywy na rozwój

W ramach projektu będziemy badać mało odkrytą dziedzinę chemii. Projekt może być podstawą do wielu prac dyplomowych i publikacji naukowych. Liczymy że dzięki niemu zwiększy się ogólne zainteresowanie chemią boroorganiczną i badaniem nowych materiałów luminescencyjnych. Projekt porusza bardzo szerokie zagadnienia, które będą wymagały dalszego zgłębienia. Dotykamy niezbadanej części chemii organicznej więc na każdym kroku mogą czekać na nas fascynujące odkrycia wymagające szerszego opisu. Planujemy kontynuować projekt w przyszłości. Chcielibyśmy aby opracowane przez materiały luminescencyjne i mechanizmy reakcji posłużyły do rozwoju optoelektroniki i głębszego poznania związków tworzonych przez bor. Badania mogą przysłużyć się wielu firmom od medycznych szukających materiałów światłoczułych do terapii nowotworowych, do firm elektrotechnicznych tworzących diody OLED.

Struktura przykładowej substancji organicznej modyfikującej związek boroorganicznych

