

Nukleofilowe fluorowanie związków karbonylowych

Celem pracy jest rozpoznanie reakcji nukleofilowego fluorowania związków karbonylowych (m.in. aldehydów i ketonów) w warunkach katalizy przeniesienia międzyfazowego, celem opracowania prostych metod syntezy pochodnych fluoroorganicznych.

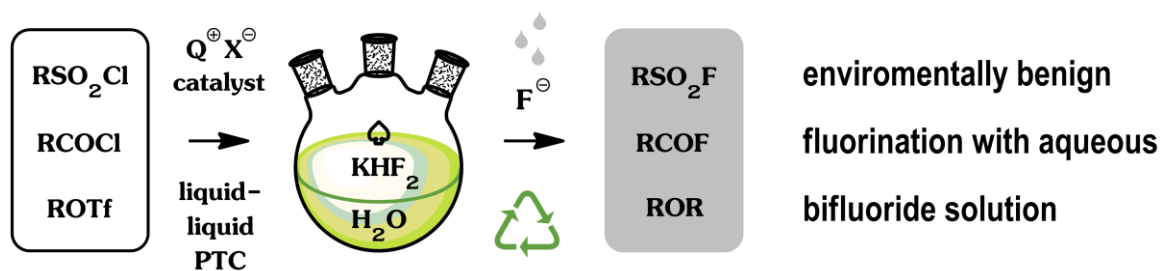
Badania stanowią kontynuację prac:

1. A. Talko, M. Barbasiewicz, *ACS Sustainable Chem. Eng.* **2018**, *6*, 6693-6701,
2. M. Tryniszewski, M. Barbasiewicz, w przygotowaniu.

Temat do realizacji na kierunku chemia lub MISMaP.

dr hab. Michał Barbasiewicz, barbasiewicz@chem.uw.edu.pl

www.aromaticity.pl

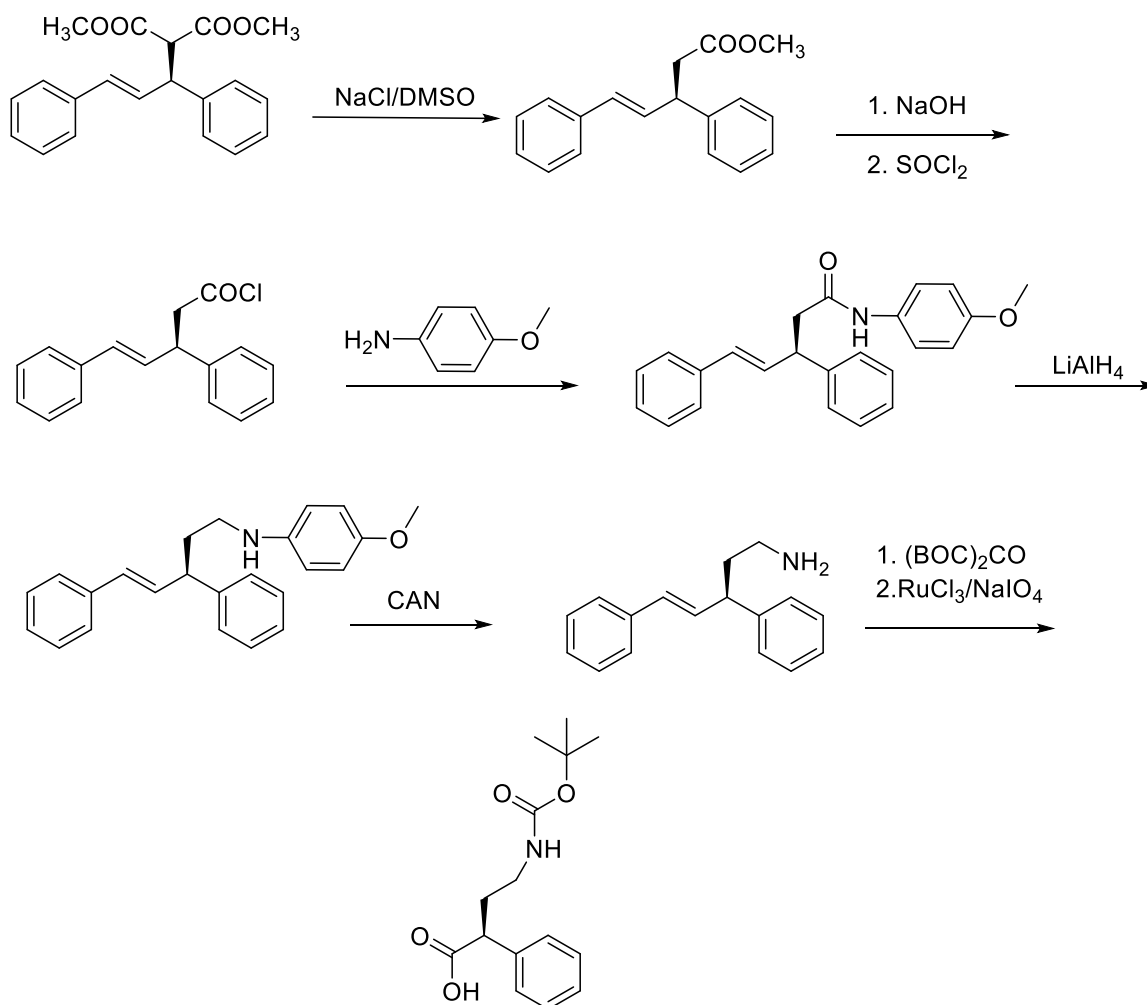


Totalna synteza kwasu (*S*)-4-(*tert*-butoksykarbonyloamino)-2-fenylbutanowego

Celem pracy licencjackiej będzie synteza nienaturalnego aminokwasu. Cel ten zostanie osiągnięty w sekwencji reakcji zaczynających się od asymetrycznego podstawienia allilowego katalizowanego kompleksami palladu. Produkt, który powstaje z ponad 90% nadmiarem enancjomerycznym, poddany zostanie reakcji Krapcho. Otrzymany monoester, po hydrolizie i konwersji do chlorku kwasowego przekształcimy w serii prostych reakcji w mainę pierwszorzędową, a tę w reakcji utleniania związkami rutenu - w pożądany aminokwas.

Chemia

Prof. dr hab. Tomasz Bauer, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej, tbauer@chem.uw.edu.pl. Tel. 26249



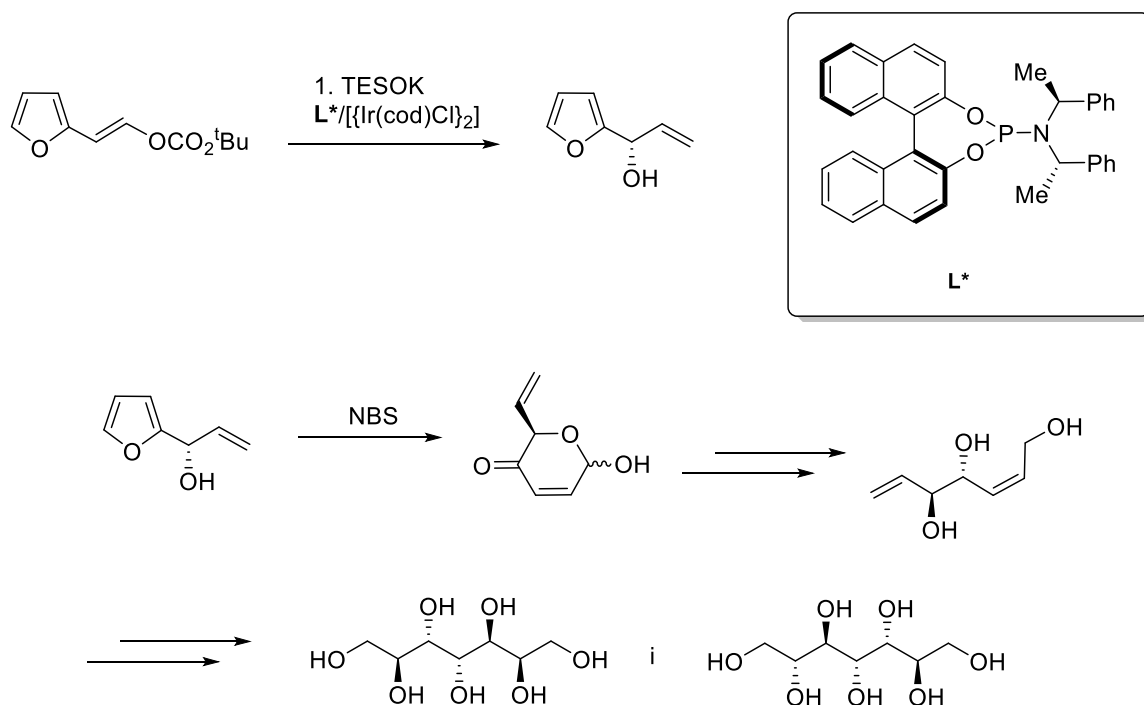
Kwas (*S*)-4-(*tert*-butoksykarbonyloamino)-2-fenylbutanowego

Enancjoselektywna synteza 6-winylopiranów i ich wykorzystanie w przegrupowaniu Achmatowicza. Synteza naturalnie występujących polioli.

Celem pracy licencjackiej będzie synteza naturalnie występujących polioli: wolemitolu i perseitolu. Cel ten zostanie osiągnięty w sekwencji reakcji zaczynających się od asymetrycznego podstawienia allilowego katalizowanego kompleksami irydu, w której to reakcji z achiralnej pochodnej furanu otrzymujemy optycznie czysty alkohol allilowy. Ten z kolei w reakcji przegrupowania Achmatowicza zostanie przekształcony w odpowiedni piranon, którego funkcjonalizacja da w efekcie oczekiwane alkohole polihydroksylowe.

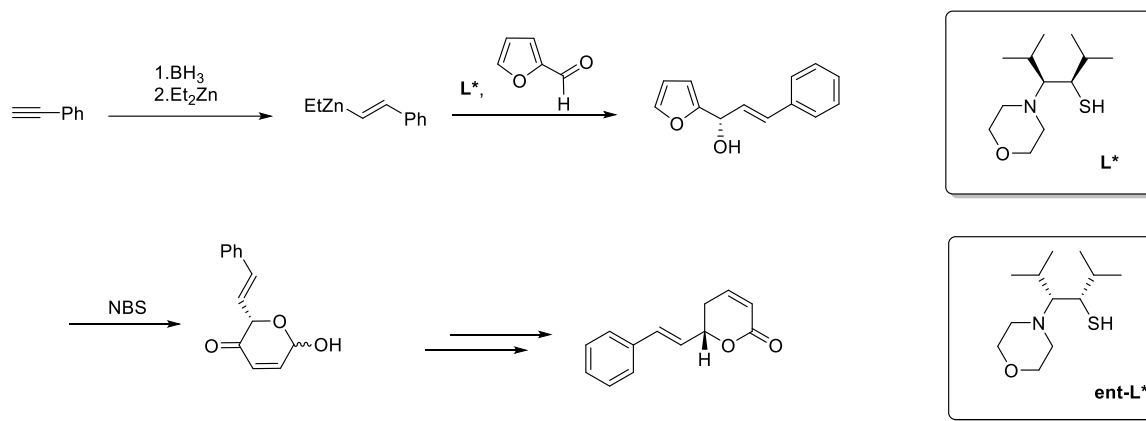
Chemia

Prof. dr hab. Tomasz Bauer, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej, tbauer@chem.uw.edu.pl. Tel. 26249



Enancjoselektywna synteza związku o działaniu antynowotworowym - goniotalaminy.

Celem pracy licencjackiej będzie synteza naturalnie występującego związku –goniotalaminy. Cel ten zostanie osiągnięty w sekwencji reakcji zaczynających się od enancjoselektywnej reakcji alkenylowania aldehydu furylowego, prowadzącej do optycznie czystego alkoholu allilowego. Związek ten w reakcji przegrupowania Achmatowicza zostanie przekształcony w piranon, z którego otrzymamy w efekcie oczekiwany związek naturalny (+)-goniotalaminę. Użycie ligandu **ent-L*** prowadzi do syntezy drugiego enancjomeru (-)-goniotalaminy.



Chemia

Prof. dr hab. Tomasz Bauer, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej,

tbauer@chem.uw.edu.pl. Tel. 26249

Synteza receptorów molekularnych zdolnych do selektywnego transportu anionów przez membrany biologiczne

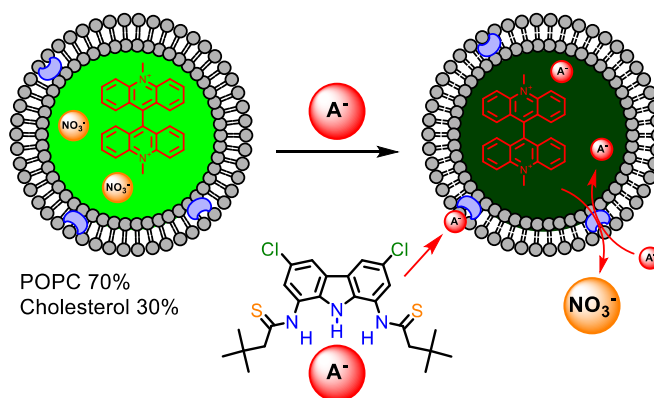
Transport anionów przez membrany biologiczne ma duże znaczenie w wielu ważnych dla życia procesach komórkowych, takich jak usuwanie CO₂, regulacja pH, zapewnienie równowagi osmotycznej i odpowiedniej objętości komórki. Proponowana praca będzie częścią prowadzonych w Laboratorium Chemii Supramolekularnej badań, których celem jest skonstruowanie syntetycznych receptorów molekularnych zdolnych do selektywnego transportu wybranych anionów przez dwuwarstwy lipidowe. W ramach tych badań zostanie zsyntezowany szereg acyklicznych, makrocyclicznych i makrobicyklicznych receptorów na aniony, a następnie zostaną zbadane ich właściwości kompleksotwórcze i transportowe w stosunku do modelowych anionów. Możliwych jest zatem wiele wariantów tematu, w zależności od możliwości i zainteresowań kandydatów. Praca będzie okazją do praktycznego zapoznania się z problematyką i metodami chemii supramolekularnej.

Temat ten może być realizowany na kierunkach: chemia, MISMAP, chemia medyczna, inżynieria nanostruktur oraz chemia i energetyka jądrowa

Dane kierownika tematu pracy dyplomowej: dr hab. Michał Chmielewski, Laboratorium Chemii Supramolekularnej, e-mail: mchmielewski@chem.uw.edu.pl, telefon wewnętrzny 26630.

Więcej na www.mchmielewski.pl

Ilustracja z jednej z naszych ostatnich publikacji w tej tematyce (K. M. Bąk, B. van Kolck, K. Masłowska-Jarżyna, P. Papadopoulou, Alexander Kros, Michał J. Chmielewski, *Chem. Commun.* **2020**, 56, 4910):



Fotoprzełączalne transportery anionów – synteza i właściwości

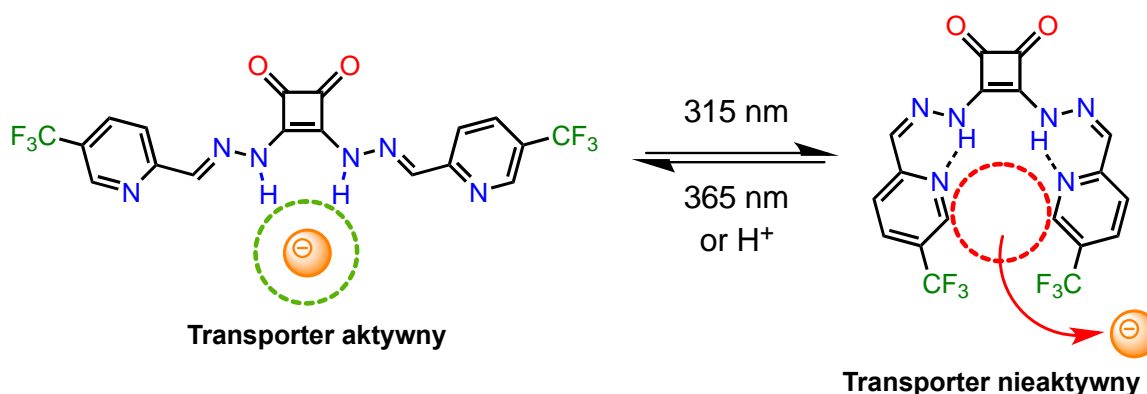
Transport anionów przez membrany biologiczne ma duże znaczenie w wielu ważnych dla życia procesach komórkowych, takich jak usuwanie CO₂, regulacja pH, zapewnienie równowagi osmotycznej i odpowiedniej objętości komórki. W przyrodzie zajmują się nim wyspecjalizowane białka. Niewielkie, syntetyczne cząsteczki zdolne do pełnienia podobnych funkcji mają duży potencjał terapeutyczny, np. mogą w przyszłości służyć do zwalczania bakterii lekoopornych czy nowotworów. Jednym z najważniejszych aktualnych wyzwań naukowych w tej dziedzinie jest kontrola aktywności i selektywności takich transporterów przy pomocy bodźców zewnętrznych, takich jak światło. Niedawno w Laboratorium Chemii Supramolekularnej opracowaliśmy pierwsze fotoprzełączalne receptory par jonowych bazujące na ugrupowaniu acylohydrazonowym (*J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 16010). W ramach niniejszej pracy zastosujemy ten sam fotoprzełącznik do kontroli transportu anionów przez dwuwarstwy lipidowe.

Najpierw w prostej, dwuetapowej syntezie otrzymamy modelowy transporter (patrz rysunek poniżej), a następnie zbadamy jego aktywność w transporcie jonów chlorkowych i możliwość regulacji tej aktywności przy pomocy światła.

Temat ten może być realizowany na kierunkach: chemia, MISMAP, chemia medyczna, inżynieria nanostruktur oraz chemia i energetyka jądrowa

Dane kierownika tematu pracy dyplomowej: dr hab. Michał Chmielewski, Laboratorium Chemii Supramolekularnej, e-mail: mchmielewski@chem.uw.edu.pl, telefon wewnętrzny 26630.

Więcej na www.mchmielewski.pl



Synteza ligandów do konstrukcji „grafenopodobnych” polimerów koordynacyjnych typu MOF o niezwykłych właściwościach elektronowych

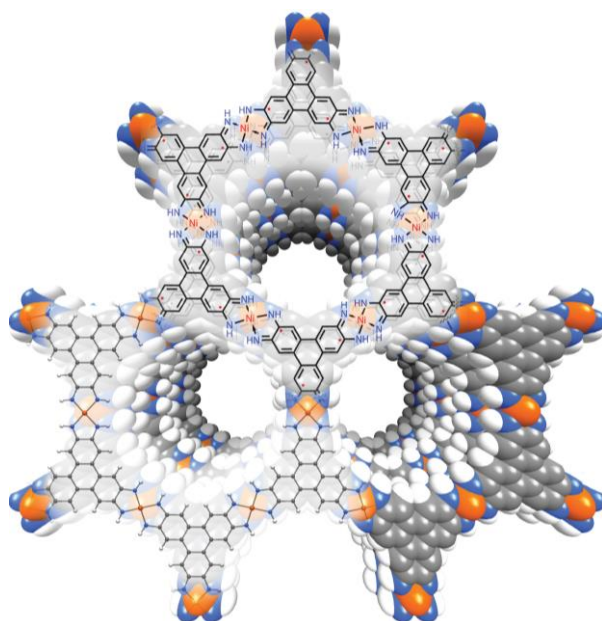
MOF-y (z ang. *Metal-Organic Frameworks*) to kryształy zbudowane z cząsteczek organicznych połączonych jonami metali tak, że zawierają w swojej strukturze regularne, dobrze zdefiniowane wnęki o rozmiarach molekularnych. Ze swej natury są one doskonałymi izolatorami prądu i ciepła, jednak w ostatnich latach opracowano też sposoby nadania im przewodnictwa elektrycznego. Otworzyło to kolejne pola do innowacji, szczególnie w zakresie magazynowania energii, elektrokatalizy i sensingu.

We współpracy z *Massachusetts Institute of Technology* – wiodącym ośrodkiem badawczym zajmującym się tą tematyką – rozpoczynamy badania dwuwymiarowych MOF-ów przewodzących o strukturze przypominającej grafen. Częścią tych badań będzie niniejsza praca licencjacka, polegająca na opracowaniu metod syntezy nowych ligandów do konstrukcji dwuwymiarowych MOF-ów „grafenopodobnych”. Badania te będą prowadzone w nowych, doskonale wyposażonych laboratoriach zlokalizowanych w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, oraz we współpracy grupą prof. Dinci z MIT.

Temat ten może być realizowany na kierunkach: chemia, MISMAP, inżynieria nanostruktur oraz chemia i energetyka jądrowa.

Dane kierownika tematu pracy dyplomowej: dr hab. Michał Chmielewski, Laboratorium Chemii Supramolekularnej CNBCh UW, e-mail: mchmielewski@chem.uw.edu.pl.

Strona zespołu: www.mchmielewski.pl



Wizualizacja pierwszego „grafenopodobnego” MOF-a o wysokim przewodnictwie

(M. Dincă and co-workers, *J. Am. Chem. Soc.* **2014**, *136*, 8859-8862)

DYNAMOF-y, czyli porowate kryształy zdolne do adaptacji do środowiska zewnętrznego

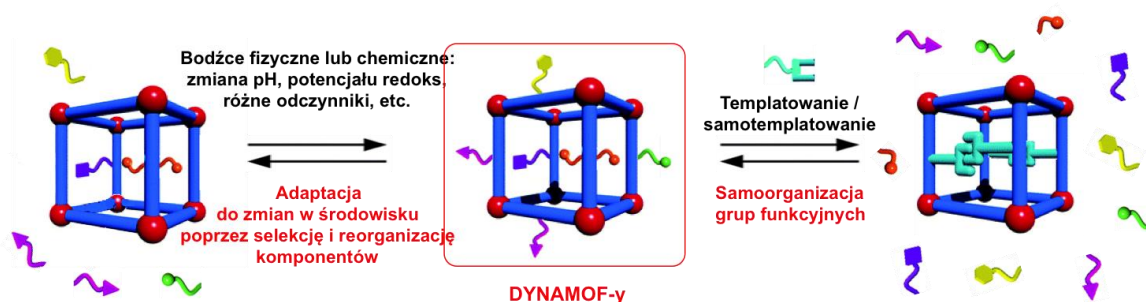
Szkielety metalo-organiczne, tzw. MOF-y, (z ang. *Metal-Organic Frameworks*), to krystaliczne, porowate i łatwe do modyfikacji materiały, mające szereg ciekawych zastosowań i właściwości, takich jak magazynowanie gazów (zwłaszcza metanu i CO₂), rozdzielanie mieszanin, kataliza, technologia sensorów, wymiana jonowa, optyka nieliniowa, magazynowanie energii elektrycznej, nośniki leków, luminescencja, magnetyzm i wiele innych. Wiele spośród wyżej wymienionych właściwości i zastosowań zależy od odpowiedniej funkcjonalizacji porów w strukturze MOF-ów, którą osiąga się za pomocą rozmaitych reakcji chemicznych.

W Laboratorium Chemii Supramolekularnej badamy odwracalną funkcjonalizację porów w MOF-ach, która może im nadać niezwykłą zdolność adaptacji do środowiska zewnętrznego. Spodziewamy się, że materiały te będą w stanie wymieniać lub reorganizować swoje grupy funkcyjne w odpowiedzi na przeróżne bodźce, tak jak to przedstawiono na rysunku poniżej. W ten sposób stworzymy nową klasę materiałów, które zachowując trwałość szkieletu charakterystyczną dla MOF-ów będą jednocześnie zdolne do adaptacji do warunków zewnętrznych.

Możliwych jest szereg wariantów tematu zależnych od stopnia zaawansowania badań w Zespole i od preferencji kandydata. Wszystkie te badania będą prowadzone w nowych, znakomicie wyposażonych laboratoriach zlokalizowanych w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych. Więcej na www.mchmielewski.pl.

Temat ten może być realizowany na kierunkach: chemia, MISMAP, inżynieria nanostruktur oraz chemia i energetyka jądrowa.

Dane kierownika tematu pracy dyplomowej: dr hab. Michał Chmielewski, Laboratorium Chemii Supramolekularnej, e-mail: mchmielewski@chem.uw.edu.pl, tel. wewn. 26630.



Nowe kompleksy zawierające cykliczne alkilo-amino karbeny, synteza i reaktywność

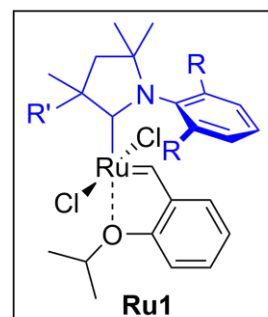
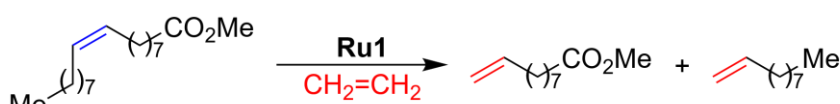
Celem pracy licencjackiej będzie uzyskanie nowych kompleksów rutenowych, w których jednym z ligandów będzie cykliczny alkilo-amino karben oraz zbadanie ich właściwości w reakcjach metatezy olefin. W pierwszym etapie pracy uzyskane zostaną prekursory ligandów, które następnie zostaną wykorzystane do syntezy kompleksów rutenu. Związki te zostaną przebadane w wybranych reakcjach metatezy olefin, przede wszystkim etenolizy. Substratem modelowym będzie olefinian metylu, a następnie zostaną przebadane pochodne związków naturalnych.

Wynikiem pracy będzie otrzymanie katalizatorów o wysokiej odporności na działanie etyleny, którego obecność najczęściej skutkuje rozpadem kompleksów rutenowych. Dzięki temu będą one mogły znaleźć zastosowanie w reakcjach etenolizy, cieszących się coraz większym zainteresowaniem ze strony przemysłu.

Temat może być realizowany na kierunku Chemia

Opiekun: dr inż. Anna Kajetanowicz, Laboratorium Syntezy Metaloorganicznej,

a.kajetanowicz@uw.edu.pl, tel.: 26 513



Jak „zmusić” CO₂ i aminy aromatyczne, aby reagowały ze sobą, czyli nowoczesne metody aktywacji CO₂.

Projekt licencjacki składa się z części teoretycznej oraz eksperymentalnej.

W trakcie realizacji projektu Student zapozna się z nowoczesnymi metodami aktywacji CO₂, dokonując przeglądu literaturowego artykułów opublikowanych w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Następnie, Student samodzielnie podejmie próbę aktywacji dwutlenku węgla, prowadząc serię eksperymentów w obecności CO₂ w wysokociśnieniowym reaktorze (autoklawie). Ponadto, będzie miał możliwość dokonania analizy składu mieszaniny poreakcyjnej za pomocą chromatografii gazowej (techniki analitycznej, która znajduje szerokie zastosowanie m. in. w przemyśle petrochemicznym, farmaceutycznym, kosmetycznym, spożywczym, ochronie środowiska, kryminalistyce).

Podsumowując, podczas realizacji projektu licencjackiego Student zdobędzie doświadczenie w wykorzystaniu zaawansowanych technik prowadzenia reakcji pod zwiększonym ciśnieniem oraz metod analitycznych w syntezie i analizie związków organicznych o kluczowym znaczeniu w przemyśle.

Ten temat może być realizowany na kierunkach studiów: Chemia, Chemia Medyczna, Chemiczna Analiza Instrumentalna.

Dane kierownika tematu pracy dyplomowej: dr Agnieszka Krogul-Sobczak Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych, akrogul@chem.uw.edu.pl, tel wew. 26289

**Temperatura przejścia fazowego jako marker oddziaływań
antyoksydantów z liposomami.**

Czy i dlaczego wyznaczenie temperatury przejścia fazowego liposomów (modelowych układów lipidowych) jest ważne?

Jak pH środowiska wpływa na temperaturę przejścia fazowego układów lipidowych?

Jaki jest wpływ antyoksydantów (rodzaju, stężenia) na stabilność liposomów?

W jaki sposób antyoksydanty oddziałują z liposomami?

Uzyskanie odpowiedzi na te i inne pytania jest celem badań prowadzonych w ramach projektu licencjackiego. W trakcie realizacji projektu Student zapozna się z obsługą nowoczesnej aparatury tj. wysokiej czułości, w pełni zautomatyzowanym różnicowym kalorymetrem skaningowym umożliwiającym ocenę stabilności biomolekuł. Ponadto, będzie miał możliwość samodzielnie przeprowadzić szereg pomiarów przy użyciu ww. aparatu. Uzyskane wyniki pozwolą określić wpływ pH i antyoksydantów na stabilizację i destabilizację liposomów.

Ten temat może być realizowany na kierunkach studiów: Chemia, Chemia Medyczna, Chemiczna Analiza Instrumentalna.

Dane kierownika tematu pracy dyplomowej: dr Agnieszka Krogul-Sobczak Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych, akrogul@chem.uw.edu.pl, tel wew. 26289

Badanie wpływu wysokiego ciśnienia na wybrane trudne reakcje sprzężonej addycji w wariacie enancjoselektywnym

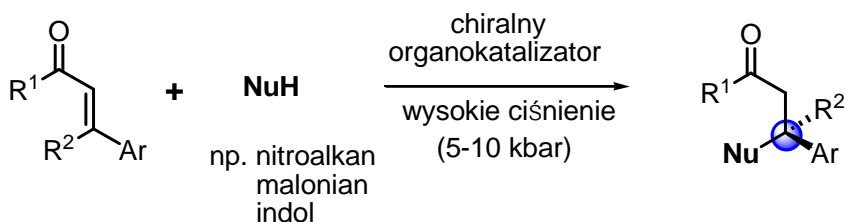
Reakcje sprzężonej addycji są często stosowane w syntezie wielu ważnych typów chiralnych produktów, jednak w dużej mierze ograniczają się do użycia β -monopodsatwionych akceptorów Michaela. Enancjoselektywne organokatalityczne reakcje 1,4-addycji do odpowiednich β,β -dipodsatwionych akceptorów, pozwalające generować czwartorzędowe centrum stereogeniczne, wciąż stanowią duże wyzwanie.

Celem pracy jest synteza nowych β,β -dipodsatwionych α,β -nienasyconych związków karbonylowych i badanie ich aktywności w wysokociśnieniowych enancjoselektywnych reakcjach 1,4-addycji z różnymi nukleofilami (np. nitrometan, malonian, indol) w obecności chiralnych organokatalizatorów.

Kierunek studiów: chemia

dr hab. Piotr Kwiatkowski, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej

pkwiat@chem.uw.edu.pl, tel. wew. 26257, 26258



Enancjoselektywna synteza związków trifluorometylowych zawierających czwartorzędowe centrum stereogeniczne

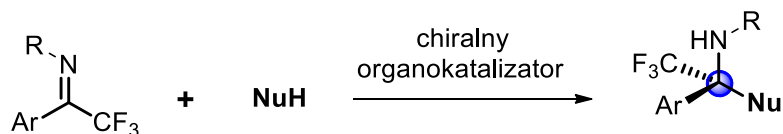
Związki organiczne zawierające grupę trifluorometylową, w tym również pochodne chiralne, są interesującymi obiektami z punktu widzenia chemii biomedycznej. Potwierdza to również duża liczba leków oparta na takich związkach fluoroorganicznych. Reakcje asymetrycznej addycji czynników nukleofilowych do prochiralnych związków trifluorometylowych stanowią ważne podejście w syntezie chiralnych produktów tego typu.

Celem pracy jest badanie nowych enancjoselektywnych organokatalitycznych reakcji addycji wybranych C-nukleofili, głównie na bazie związków karbonylowych, do trifluorometylowych ketonów, ketimin lub β -trifluorometylowych akceptorów Michaela.

Kierunek studiów: chemia

dr hab. Piotr Kwiatkowski, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej

pkwiat@chem.uw.edu.pl, tel. wew. 26257, 26258



Nanocząstki srebra stabilizowane bioaktywnymi ligandami i ich nanokompozyty do zastosowań medycznych

Aktywność przeciwbakteryjna srebra znana jest od czasów starożytnych. Srebro koloidalne używano było jako jeden z podstawowych środków antyseptycznych przed II wojną światową. Po II wojnie światowej zamiast tych preparatów zaczęto stosować antybiotyki.

W ostatnich latach ponownie zainteresowano się srebrem koloidalnym, czyli jak obecnie określamy roztworem nanocząstek srebra. Nanocząstki srebra (AgNPs), w porównaniu do innych środków antyseptycznych, wykazują bowiem nie tylko silne właściwości antybakteryjne przeciwko wielu chorobotwórczym bakteriom, ale również, jak się obecnie powszechnie uznaje, w przeciwieństwie do antybiotyków i innych farmaceutyków, nie wywołują oporności bakteryjnej oraz wykazują bardzo niską toksyczność względem organizmów wielokomórkowych.

Celem proponowanego projektu licencjackiego jest opracowanie syntezy nanocząstek srebra stabilizowanych bioaktywnymi ligandami oraz ich scharakteryzowanie za pomocą metod mikroskopowych (TEM), spektroskopowych (UV-vis, DLS) oraz analizy termicznej (TG, DSC).

Aktywność przeciwbakteryjna oraz cytotoksyczność wobec wybranych linii komórkowych otrzymanych nanomateriałów będzie badana w laboratoriach Zakładu Chemii Medycznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego w grupie prof. Inkielewicz-Stępnia.

Proponowany projekt licencjacki może być zrealizowany przez studentów na wszystkich kierunkach koordynowanych przez WCh UW oraz na kierunku Inżynieria Nanostruktur.

Kierownik: dr hab. Elżbieta Megiel, emegiel@chem.uw.edu.pl, tel.: 55-26-301

Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych

Wpływ efektów rozpuszczalnikowych na inhibicję procesu autooksydacji

Aktywność związków przeciwdziałających utlenianiu lipidów i białek, jest silnie zależna od struktury antyoksydanta oraz od środowiska, w którym znajdują się jego cząsteczki. Badania efektów rozpuszczalnikowych mają na celu określenie wpływu polarności otoczenia na mechanizm działania przeciwutleniaczy, na szybkość reakcji z rodnikami oraz na ich aktywność antyutleniającą.

Badanymi przeciwutleniaczami są zarówno antyoksydanty naturalne, przykładowo takie pochodne fenolowe jak α -tokoferol (główny składnik witaminy E) lub polifenole (flawonoidy, kumaryna) oraz antyoksydanty syntetyczne. Badania obejmują kinetykę procesu autooksydacji, wyznaczenie równowagi tworzenia wiązań wodorowych fenol-rozpuszczalnik, jak i wyznaczenie stałych kwasowości antyoksydantów. Stosowane metody badawcze: HPLC, UV-Vis, GC-MS, Stopped-Flow, FT-IR, pomiary ubytku tlenu za pomocą elektrody Clarka.

Literatura:

Jodko-Piórecka, K., Litwinienko, G.: Antioxidant activity of dopamine and L-DOPA in lipid micelles and their cooperation with an analogue of α -tocopherol.

Free Radical Biology and Medicine 2015, 83, 1-11.

Van Wenum, E., Jurczakowski, R., Litwinienko, G.: Media effects on the mechanism of antioxidant action of silybin and 2,3-dehydrosilybin: Role of the enol group.

Journal of Organic Chemistry 2013, 78, 9102-9112.

Musialik M, Kuźmicz R, Pawłowski T.S., Litwinienko, G.: Acidity Of Hydroxyl Groups: An Overlooked Influence On Anti-Radical Properties Of Flavonoids.

Journal of Organic Chemistry 2009, 74, 2699-2709.

Temat może być realizowany na wszystkich kierunkach koordynowanych przez WCh UW.

prof. dr hab. Grzegorz Litwinienko,

Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych,

E-mail: litwin@chem.uw.edu.pl, tel. 55-26-300

Badanie antyoksydacyjnych właściwości genisteiny

Genisteina to polifenol (izoflawonoid), występujący w roślinach (np. w ziarnach soi) jako aglikon lub w formie glikozydu. Genisteina ma właściwości cytostatyczne i cytotoksyczne, jest również fitoestrogenem. Celem proponowanego projektu licencjackiego jest przeprowadzenie pomiarów szybkości reakcji genisteiny w szeregu rozpuszczalników o różnej polarności (układy homogeniczne) oraz w emulsjach woda / lipid (układy heterogeniczne). Modelowym rodnikiem będzie rodnik 2,2'-difenyl-1-pikrylohydrazylowy (układ homogeniczny) lub rodniki nadtlenkowe powstałe podczas peroksydacji lipidów (układy heterogeniczne).

Na podstawie uzyskanych rezultatów badań kinetycznych dokonana zostanie weryfikacja mechanizmu reakcji genisteina + rodnik, z uwzględnieniem roli mikrootoczenia, lokalizacji antyoksydanta, równowagi kwasowo-zasadowej.

Literatura:

Jodko-Piórecka, K., Litwinienko, G.: Antioxidant activity of dopamine and L-DOPA in lipid micelles and their cooperation with an analogue of α -tocopherol.

Free Radical Biology and Medicine 2015, 83, 1-11.

Van Wenum, E., Jurczakowski, R., Litwinienko, G.: Media effects on the mechanism of antioxidant action of silybin and 2,3-dehydrosilybin: Role of the enol group.

Journal of Organic Chemistry 2013, 78, 9102-9112.

Musialik M, Kuźmicz R. Pawłowski T.S., Litwinienko, G.: Acidity Of Hydroxyl Groups: An Overlooked Influence On Anti-Radical Properties Of Flavonoids.

Journal of Organic Chemistry 2009, 74, 2699-2709.

Temat może być realizowany na wszystkich kierunkach koordynowanych przez WCh UW

prof. dr hab. Grzegorz Litwinienko,

Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych, E-mail:

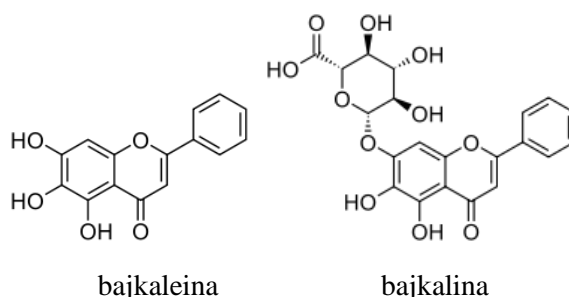
litwin@chem.uw.edu.pl, tel. 55-26-300

Abstrakt graficzny:



Badanie antyoksydacyjnych właściwości bajkaliny i bajkaleiny

Tarczycza bajkalska (*Scutellaria baicalensis*) jest rośliną o właściwościach terapeutycznych a ekstrakty z tej rośliny wykazują silne działanie przeciwdrobnoustrojowe (przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe i przeciwgrzybicze) oraz antyoksydacyjne, mają właściwości stymulujące układ immunologiczny, poprawiają funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego i są stosowane w profilaktyce chorób neurodegeneracyjnych. Najbardziej aktywnym składnikiem wyodrębnionym z tarczyczy bajkalskiej jest bajkaleina (5,6,7-trihydroksyflawon, występuje w liściach) oraz jej glukuronid, bajkalina (występuje w korzeniu).

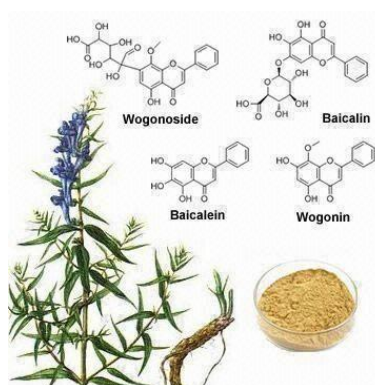


Celem proponowanego projektu licencjackiego jest przeprowadzenie pomiarów szybkości reakcji bajkaliny i bajkaleiny w szeregu rozpuszczalników o różnej polarności (układy homogeniczne) oraz w układach dwufazowych woda/lipid (micele oraz liposomy). Modelowym rodnikiem będzie rodnik 2,2'-difenylo-1-pikrylohydrazylowy (układ homogeniczny) lub rodniki nadtlenkowe powstałe podczas peroksydacji lipidów (układy dwufazowe). Na podstawie uzyskanych rezultatów badań kinetycznych podjęte będą próby ustalenia wpływu obecności trzech sąsiadujących ze sobą grup hydroksylowych na mechanizm reakcji z rodnikami z uwzględnieniem roli mikrootoczenia, lokalizacji antyoksydanta, równowagi kwasowo-zasadowej.

Temat może być realizowany na wszystkich kierunkach koordynowanych przez WCh UW

prof. dr hab. Grzegorz Litwinienko,

Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych, E-mail: litwin@chem.uw.edu.pl , tel. 55-26-300



Zakład Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej

Oprócz tematów omówionych bardziej szczegółowo na innych stronach, w Pracowni Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych mogą być realizowane następujące projekty:

temat 1:

Badanie synergistycznego efektu antyoksydacyjnego związków nitroksylowych i fenolowych w modelowych układach lipidowych.

kierownik: Grzegorz Litwinienko,

opiekun: mgr Adrian Konopko, pok. 133A, akonopko@chem.uw.edu.pl

temat 2:

Badanie antyoksydacyjnych właściwości rodników nitroksylowych w modelowych układach heterofazowych.

kierownik: Grzegorz Litwinienko,

opiekun: mgr Adrian Konopko, pok. 133A, akonopko@chem.uw.edu.pl

temat 3:

Badanie właściwości znaczników fluorescencyjnych w reakcjach z Reaktywnymi Formami Tlenu (ROS) w modelowych układach.

kierownik: Grzegorz Litwinienko,

opiekun: mgr Jarosław Kusio, pok. 133A, j.kusio@chem.uw.edu.pl

temat 4:

Synteza i badanie znacznika fluorescencyjnego czulego na Reaktywne Formy Tlenu (ROS).

kierownik: Grzegorz Litwinienko,

opiekun: mgr Jarosław Kusio, pok. 133A, j.kusio@chem.uw.edu.pl

temat 5:

Synteza i badanie sufraktanta posiadającego właściwości przeciwutleniające.

kierownik: Grzegorz Litwinienko,

**Promezogeniczne pochodne tiofenu o silnej fluorescencji jako
potencjalne półprzewodniki organiczne – synteza i badania
fizykochemiczne**

Organiczna optoelektronika jest postrzegana jako jedna z najbardziej innowacyjnych gałęzi przemysłu. Przewodzące związki organiczne stanowią alternatywę dla klasycznej technologii krzemu dając przy tym znaczne korzyści poprzez możliwość nanoszenia cienkich warstw na duże powierzchnie w temperaturze poniżej 100°C. Tworzeniu cienkich warstw sprzyjają samoorganizujące się struktury, których przykładem są ciekłe kryształy tworzące całą gamę różnorodnych układów molekularnych podatnych na czynniki zewnętrzne tj. temperatura czy pole elektromagnetyczne. Wśród związków mezogenicznych wyróżniającą się grupą są związki bananowe generujące mezofazy o różnej symetrii w tym mezofazy polarne o właściwościach (anty)ferroelektrycznych.

W pierwszym etapie swojej pracy dyplomowej Student wykona syntezę ciekłokrystalicznych pochodnych tiofenu. W kolejnym kroku zostaną zbadane właściwości fizykochemiczne finalnych molekuł przy użyciu takich metod jak: mikroskopia polaryzacyjna, dyfrakcyjne pomiary rentgenowskie (SAXS), pomiary kalorymetryczne (DSC), pomiary spektrofluorescencyjne oraz UV/vis.

Studenci Kierunków: Chemia oraz Inżynieria Nanostruktur

dr Joanna Matraszek, Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł;
email: jmatraszek@chem.uw.edu.pl , tel.: 26-270

**Synteza mezogenów o silnie wygiętym rdzeniu z semifluorowanymi
łańcuchami terminalnymi**

Dla zastosowań aplikacyjnych bardzo ważna jest możliwość sterowania strukturami przestrzennymi za pomocą czynników zewnętrznych (tj. temperatura czy pole elektromagnetyczne). Przykładem związków tworzących całą gamę różnorodnych układów supramolekularnych opartych na nanosegregacji są ciekłe kryształy. Szczególne miejsce w tej grupie związków zajmują mezogeny typu „bent-core”, które same będąc achiralne tworzą polarne fazy ciekłokrystaliczne. Dzięki takiemu uporządkowaniu oraz unikatowym właściwościom (szybka i odwracalna reakcja na bodźce zewnętrzne) mogą wykazywać właściwości ferro-, antyferro- bądź ferrielektryczne. Możliwe jest także wystąpienie struktur helikalnych (np. faza B_4), które skutkują użytecznymi właściwościami elektrooptycznymi.

W pierwszym etapie swojej pracy dyplomowej Student wykona syntezę związków mezogenicznych o silnie wygiętym kształcie z perfluorowanymi łańcuchami terminalnymi. W kolejnym kroku zostaną zbadane właściwości fizykochemiczne finalnych molekuł przy użyciu takich metod jak: mikroskopia polaryzacyjna, dyfrakcyjne pomiary rentgenowskie (SAXS), pomiary kalorymetryczne (DSC).

Studenci Kierunków: Chemia oraz Inżynieria Nanostruktur

dr Joanna Matraszek, Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł;
email: jmatraszek@chem.uw.edu.pl , tel.: 26-270

Inteligentne hybrydowe nanomateriały na bazie nanostruktur złota i wrażliwych na bodźce polimerów

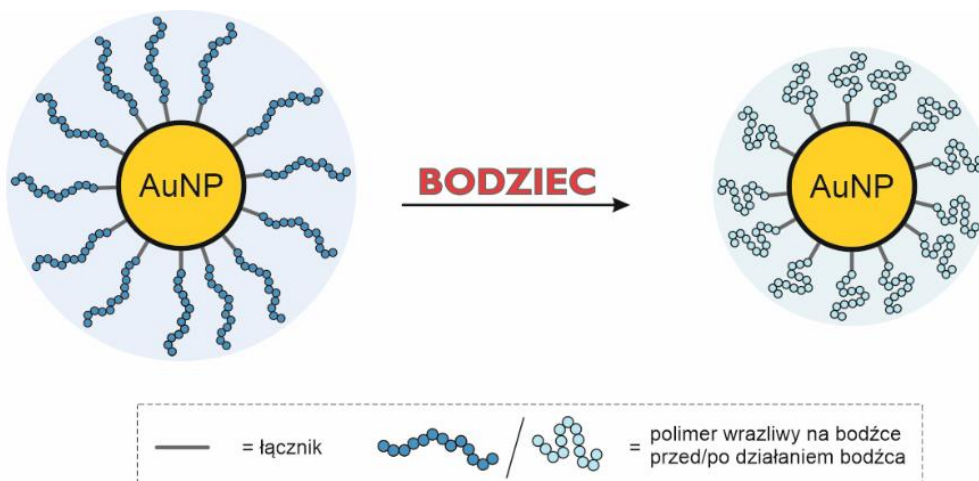
Zainspirowani naturą, naukowcy są w stanie wytworzyć układy zdolne do odpowiedzi na bodźce pochodzące z otoczenia. Jednym z przykładów są polimery wrażliwe na bodźce (ang. *stimuli responsive polymers*). Polimery te mogą reagować na bodźce takie jak: światło, temperatura czy zmiana potencjału redoks, co może np.: skutkować zmianą konformacji łańcucha, zmianą barwy materiału lub degradacją. Celem proponowanego projektu licencjackiego jest synteza nanostruktur złota pokrytych polimerami wrażliwymi na zmianę potencjału redoks. Redoks-reaktywność tych polimerów uzyskana zostanie poprzez wbudowanie w ich makromolekułach ugrupowań nitroksylowych. Polimery zostaną otrzymane za pomocą kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej (CRP, ang. *Controlled Radical Polymerization*). Uzyskane nanomateriały zostaną scharakteryzowane za pomocą metod mikroskopowych (TEM), chromatografii wykluczania (GPC/SEC) oraz szeregu metod spektroskopowych (UV-vis, FT-IR, NMR, DLS).

Proponowany projekt licencjacki może być zrealizowany przez studentów na wszystkich kierunkach koordynowanych przez WCh UW oraz na kierunku Inżynieria Nanostruktur.

Kierownik: dr hab. Elżbieta Megiel, emegiel@chem.uw.edu.pl, tel.: 55-26-301

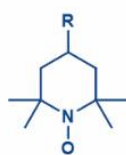
Opiekun: mgr Piotr Cieciorński, p.cieciorski@uw.edu.pl, tel.: 55-26-304

Pracownia Technologii Organicznych Materiałów Funkcjonalnych

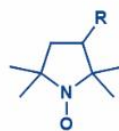


Ugrupowanie wrażliwe na bodźce:

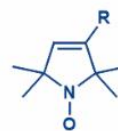
- **REDOKS**-responsywny



TEMPO



PROXYL



PIROLIN

Zastosowanie reakcji Scriabine w syntezie związków zapachowych.

Wiele substancji naturalnych w tym związki zapachowe często są związkami chiralnymi. Próba syntezy takich pochodnych wiąże się z przeprowadzeniem syntez z wykorzystaniem reakcji w środowisku bądź chiralnych substratów, bądź katalizatorów.

W planowanym projekcie planowane jest zastosowanie reakcji Scriabine do syntezy pochodnych prostych związków naturalnych.

Projekt skierowany jest do studentów na kierunku chemia

dr hab. Anna Piątek, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej

apiatek@chem.uw.edu.pl, wew 26246

<http://pssso.chem.uw.edu.pl/pracownicy/AnnaPiatek/>

Tematy prac licencjackich w Pracowni Stereokontrolowanej syntezy organicznej:

Synteza steroidowych kompleksów złota(I) o potencjalnym działaniu przeciwbakteryjnym i przeciwgrzybiczym.

Synteza steroidowych fosfin stanowiących kompleksy złota(I).

Wykorzystanie reakcji Suzuki do syntezy fosfinowych ligandów steroidowych.

Kierownik dr Katarzyna Sęktas, Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej

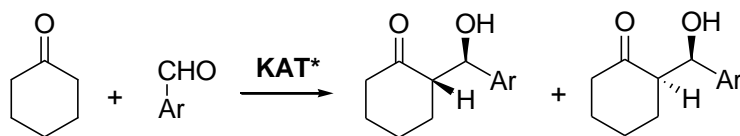
ksokolowska@chem.uw.edu.pl,

Pochodne L-proliny jako nowe organokatalizatory w reakcji aldolowej

Celem pracy jest synteza nowych chiralnych organokatalizatorów opartych na strukturze L-proliny i sprawdzenie ich efektywności katalitycznych w mieszanej reakcji aldolowej.

Chemia, Energetyka i Chemia Jądrowa, Inżynieria Nanostruktur,

dr Joanna Szawkało, Pracownia Chemii Związków Naturalnych
js@chem.uw.edu.pl, tel. 55-26-272



Synteza analogów inhibitorów kompleksu VEGF-A₁₆₅/NRP-1 zawierających modyfikacje w pozycji C-końcowej argininy

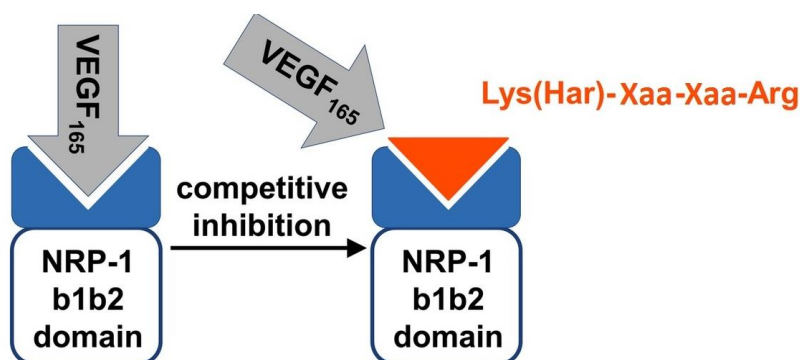
Z uwagi na znaczącą rolę szlaku sygnałowego VEGF-A₁₆₅/NRP-1 w wielu aspektach związanych z przebiegiem choroby nowotworowej, zarówno jej rozwoju, tworzenia przerzutów jak i tłumieniu odpowiedzi immunologicznej (przeciwko komórkom nowotworowym), inhibitory powodujące obniżenie siły wiązania się VEGF-A₁₆₅ do NRP-1 stały się interesującym obiektem badawczym. W Pracowni Peptydów WChUW od kilku lat prowadzone są badania dotyczące opracowania niskocząsteczkowych, peptydowych oraz peptydomimetycznych inhibitorów tworzenia kompleksu VEGF-A₁₆₅/NRP-1. W ramach poprzednich projektów opracowano kilka silnych inhibitorów tej interakcji o ogólnej sekwencji Lys(Har)¹-Xaa²-Xaa³-Arg⁴. Obecny projekt będzie dotyczył optymalizacji tzw. C-końca tej sekwencji, czyli pozycji Arg⁴.

Celem projektu licencjackiego jest synteza analogów (dwóch wybranych inhibitorów) zawierających w pozycji 4 pochodne argininy o różnej długości (różnej liczbie grup metylenowych) łańcucha bocznego.

Projekt skierowany jest do studentów kierunku chemia lub MISMaP

dr Dagmara Tymecka, Pracownia Peptydów

dulok@chem.uw.edu.pl, tel. wew. 26 259



Synteza amfifilowych dimerów ciekłokrystalicznych.

Związki o budowie dimerycznej stanowią klasę materiałów pośrednich pomiędzy cząsteczkami o małej masie a polimerami. Tworzone przez dimery fazy charakterystyczne dla związków termotropowych budzą coraz szersze zainteresowanie świata naukowego. Odpowiednie zaprojektowanie cząsteczki zawierającej dwa sztywne rdzenie promezogeniczne połączone polarnym, giętkim łącznikiem powinny prowadzić do uzyskania interesujących faz mezogenicznych. Proponowany projekt licencjacki zakłada syntezę związków organicznych wykazujących właściwości ciekłokrystaliczne, a w szczególności fazy NTB i B4. Uzyskane produkty zostaną poddane badaniom fizykochemicznym: badaniom mikroskopowym (mikroskopia polaryzacyjna oraz TEM), kalorymetrycznym (DSC), spektroskopowym (IR) oraz dyfrakcyjnym (SAXS) w celu określenia samoorganizacji

Chemia, Inżynieria Nanostruktur, Energetyka i Chemia Jądrowa

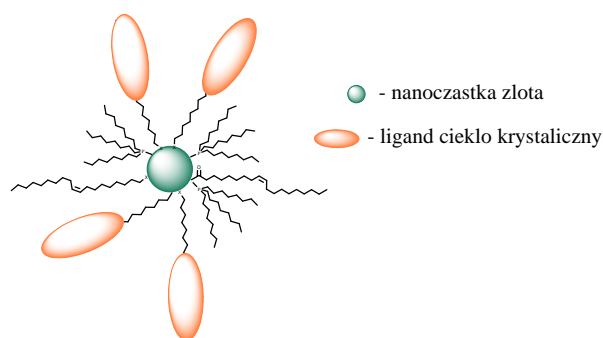
dr Joanna Wolska Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł
jokos@chem.uw.edu.pl tel. 26 270

Synteza amfifilowych ligandów promezogenicznych do powierzchniowych modyfikacji nanocząstek

Uzyskanie efektywnych metod otrzymywania uporządkowanych struktur oraz kontrola tego uporządkowania jest jednym z ważniejszych wyzwań nauki. Chemiczne przyłączenia organicznych związków ciekłokrystalicznych do powierzchni nanocząstek, gdzie metaliczne jądro otoczone jest przez ligandy organiczne, jest niezwykle obiecującą metodą na uzyskanie materiałów samoorganizujących. Projekt licencjacki będzie łączył metody syntezy organicznej i nieorganicznej z badaniami fizykochemicznymi. Projekt będzie polegał na kilkietapowej syntezie związku organicznego, który posłuży do powierzchniowej modyfikacji, uprzednio otrzymanych, nanocząstek złota. Następnie uzyskana hybryda zostanie poddana badaniom mikroskopowym (mikroskopia polaryzacyjna oraz TEM), kalorymetrycznym (DSC), spektroskopowym (IR) oraz dyfrakcyjnym (SAXS) w celu określenia samoorganizacji nanocząstek w struktury dwu- lub trójwymiarowe.

Chemia, Inżynieria Nanostruktur

dr Joanna Wolska Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych i Biomolekuł
jokos@chem.uw.edu.pl tel. 26 270



Synteza i ocena aktywności biologicznej heterodimerów zawierających układ melatoniny i rywastygminy

Celem projektu jest synteza i ocena aktywności biologicznej w kierunku inhibicji cholinesteraz heterodimeru zawierającego fragment struktury rywastygminy – leku stosowanego obecnie w terapii choroby Alzheimera oraz układ melatoniny, która ma wpływ na trzy czynniki o największym znaczeniu dla rozwoju choroby: zwiększoną produkcję reaktywnych form tlenu i azotu, formowanie się złogów β -amyloidowych oraz powstawanie stanów zapalnych.

Chemia

dr Anna Zawadzka, Pracownia Chemii Związków Naturalnych,
azawadzka@chem.uw.edu.pl, tel.: 26 269

<http://www.pchzn.chem.uw.edu.pl/pl/inhibitory-cholinoesterazy/>

**Stereoselektywna redukcja poliprenolu z wykorzystaniem reakcji
asymetrycznego przeniesienia wodoru**

Celem projektu jest przeprowadzenie selektywnej redukcji poliprenolu w reakcji asymetrycznego przeniesienia wodoru z zastosowaniem wybranego katalizatora rutenowego, który również będzie otrzymany w ramach projektu. Opracowanie efektywnej regio- i enancjoselektywnej redukcji poliprenolu pozwoli na dalsze badania nad biologiczną funkcją produktu tej reakcji.

Chemia

dr Anna Zawadzka, Pracownia Chemii Związków Naturalnych,

azawadzka@chem.uw.edu.pl, tel.: 26 269

Synteza wybranych metabolitów melatoniny znakowanych izotopem ^{13}C

Celem projektu jest synteza znakowanych izotopem węgla ^{13}C analogów melatoniny: N1-acetylo-N2-formylo-5-metoksykynuraminy (AFMK) oraz N1-acetylo-5-metoksykynuraminy (AMK). AFMK i AMK to metabolity melatoniny i podobnie jak melatonina wykazują działanie antyoksydacyjne. Znakowane analogi wykorzystane zostaną do dalszych badań metabolizmu melatoniny i jej pochodnych.

Chemia, Energetyka i Chemia Jądrowa

dr Anna Zawadzka, Pracownia Chemii Związków Naturalnych,

azawadzka@chem.uw.edu.pl, tel.: 26 269

Zakład Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej

Zakład Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej