

Program warsztatów badawczych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego w dniach 18-22 lutego 2019

Kierownictwo naukowe: dr hab. Wojciech Dzwolak, prof. UW — Wydział Chemii UW
dr Karolina Pułka-Ziach — Wydział Chemii UW

Tutorzy: Joanna Macnar – Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych
Studiów Matematyczno-Przyrodniczych UW,

Kacper Kwiliński – Warszawski Uniwersytet Medyczny Wydział
Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej,

W poniedziałek, 18 lutego o godz. 9.00, odbędzie się oficjalne otwarcie warsztatów przez dziekanów Wydziału Chemii UW: dra hab. Andrzeja Kudelskiego, prof. UW oraz dr hab. Beatę Krasnodębską-Ostręgę. (Aula B CNBCh UW)

WYKŁADY WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH (codziennie w Auli B CNBCh UW, w godz. 9.00-10.30)

poniedziałek, 18 lutego

Kryształizacja czyli od struktury do właściwości i z powrotem

dr Maura Malińska

wtorek, 19 lutego

Nowe odkrycia do podręcznika chemii organicznej

dr hab. Michał Barbasiewicz

środa, 20 lutego

Coś jest między nami, czyli rzecz o oddziaływaniach międzycząsteczkowych

dr Piotr Gniewek

czwartek, 21 lutego

Nowoczesna spektroskopia NMR

dr hab. Krzysztof Kazimierczuk

piątek, 22 lutego

Na pograniczu biomolekuł i nanoświata - nanocząstki złota w metamateriałach i medycynie

dr Wiktor Lewandowski, dr Michał Wójcik

TEMAT BADAWCZY 1

W poszukiwaniu zaginionej ~~ark~~-struktury ksylitolu

Osoby prowadzące: **dr Maura Malińska**

Ksylitol, cukier brzozy, E967, $C_5H_{12}O_5$ to pięciowęglowy alkohol polihydroksylowy o konfiguracji meso. Ksylitol ma słodki smak, dlatego stosowany jest jako słodzik, naturalnie występuję w owocach i warzywach. W 1971 roku wyznaczono po raz pierwszy strukturę krystaliczną ksylitolu, kilkakrotnie potwierdzoną w kolejnych latach. Dopiero w 2018 roku wyznaczono strukturę drugiego rotameru ksylitolu. Nie wiemy, dlaczego aż tak długo zajęło odnalezienie struktury z drugim rotamerem, czy tylko dwa występują, ani jak warunki krystalizacji wpływają na otrzymane kryształy. Celem ćwiczeń będzie próba odpowiedzi na te pytania, dzięki przeprowadzaniu eksperymentów krystalizacji w różnych warunkach oraz pomiarów dyfrakcji rentgenowskiej na otrzymanych monokryształach.

Miejsce zajęć: Wydział Chemii, pokój 163-4, oraz CNBCh, pokój 205

TEMAT BADAWCZY 2

Mikro- i nanostruktury środowiskowo czułych „inteligentnych” hydrożeli.

Otrzymywanie i charakterystyka

Osoby prowadzące: **dr hab. Marcin Karbarz** oraz mgr Kamil Marcisz

Celem warsztatów będzie praktyczne zapoznanie się z wybranymi metodami otrzymywania „inteligentnych” mikro- i nanożeli. Otrzymane struktury będą charakteryzowane przy wykorzystaniu zaawansowanych metod instrumentalnych.

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokój 4.122, 4.123, 4.125

TEMAT BADAWCZY 3

Nanolatarki- ciekłokrystaliczne kropki kwantowe

Osoby prowadzące: **dr Wiktor Lewandowski** oraz mgr Sylwia Parzyszek

Kropki kwantowe, to drobiny materiałów takich jak PbS, CdSe, ZnS i innych półprzewodników. W związku z ich niezwykle małym rozmiarem (rzędu kilku nanometrów) wykazują one ciekawe właściwości, m.in. luminescencję (rys. poniżej). Celem naszej pracy jest uzyskanie materiałów zbudowanych z kropek kwantowych w których położenie drobin będzie precyzyjnie i dynamicznie kontrolowane, co jest istotne dla ich zastosowań w panelach słonecznych, konstrukcji nowego typu diod LED czy wyświetlaczy.

Student zaangażowany w ten projekt wykona syntezę dwóch rodzajów nanocząstek: stopowych kropek $AgInZnS$, oraz nanocząstek typu core-shell InP/ZnS . Oba typy nanocząstek emitują fale w świetle widzialnym, jednak ich odmienna budowa może powodować odmienne właściwości. Po syntezie student będzie miał możliwość dokładnego poznania budowy, wielkości i właściwości otrzymanych kropek za pomocą takich technik badawczych jak SAXS (*Small Angle X-ray Scattering*), mikroskopia TEM (*Transmission Electron Microscopy*), oraz spektroskopia UV-VIS. Kolejnym etapem będzie wymiana ligandów na ciekłokrystaliczne i badanie przełączalności pod wpływem temperatury, oraz badanie próbek optycznym mikroskopem polaryzacyjnym.

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokój 2.15 (S.Parzyszek),
Wydział Chemii, pokój 235 (W. Lewandowski)

TEMAT BADAWCZY 4

Dynamiczna samoorganizacja nanocząstek złota pokrytych termotropowymi ligandami ciekłokrystalicznymi

Osoby prowadzące: **dr Wiktor Lewandowski** oraz mgr Maciej Bagiński

Dotychczas przeprowadzone badania pokazują, że dzięki pokryciu nanocząstek odpowiednio zaprojektowanymi ligandami ciekłokrystalicznymi możliwe jest uzyskanie materiałów, których struktura, a co za tym idzie ich właściwości fizykochemiczne mogą być kontrolowane za pomocą zmian temperatury. Ze względu na interdyscyplinarny charakter projektu, obejmujący zarówno elementy chemii organicznej jak i fizycznej, podzielony jest on na trzy części: syntezę organiczną (ligand organiczny) -syntezę nieorganiczną (synteza nanocząstek oraz materiałów hybrydowych) -badania strukturalne i fizykochemiczne otrzymanych materiałów (badania rentgenowskie, transmisyjna mikroskopia elektronowa, pomiary UV-VIS). W miarę możliwości czasowych oraz dostępności aparatury pomiarowej praktykant może uczestniczyć w jednej lub kilku wybranych częściach projektu.

Miejsce zajęć: Wydział Chemii, pokój 235

TEMAT BADAWCZY 5

Synteza anizotropowych nanocząstek złota o właściwościach plazmonowych

Osoby prowadzące: **dr Wiktor Lewandowski** oraz mgr Piotr Szustakiewicz

Nanocząstkami anizotropowymi nazywamy nanocząstki o kształcie innym niż sferyczny. Zmiana kształtu nanocząstek pozwala na łatwe sterowanie ich właściwościami, co otwiera im drogę do szerokiej gamy zastosowań między innymi w medycynie, elektronice czy katalizie.

Celem pracy będzie otrzymanie nanocząstek o kształcie bipyramidy bądź pręta. Synteza wykonana będzie metodą zarodkową, tzn. w pierwszym etapie otrzymane zostaną małe nanocząstki sferyczne (zarodki), które w drugim etapie wzrastają i przyjmują docelowy kształt. W celu potwierdzenia struktury otrzymanych nanomateriałów wykorzystana zostanie spektroskopia UV-VIS i transmisyjna mikroskopia elektronowa.

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokój 2.15 (P. Szustakiewicz),
Wydział Chemii, pokój 235 (W. Lewandowski)

TEMAT BADAWCZY 6

Synteza nanokrystalitów czteroskładnikowych Ag-In-Zn-S z kontrolą składu i wielkości nanokrystalitów oraz badanie ich właściwości fizykochemicznych

Osoby prowadzące: **dr Wiktor Lewandowski** oraz mgr Dorota Grzelak

Celem warsztatu będzie zapoznanie się z pracą w laboratorium chemicznym oraz zdobycie doświadczenia w projektowaniu i wykonywaniu projektu naukowego. Celem naukowym zaś będzie uzyskanie fluorescencyjnych nanocząstek oraz zbadanie ich właściwości fizykochemicznych. Przeprowadzona zostanie seria 3 syntez w celu otrzymania nanocząstek czteroskładnikowych Ag-In-Zn-S o różnych wielkościach i różnym składzie. Następnie zadaniem studenta/studentów będzie przeprowadzenie procesu oczyszczania i frakcjonowania otrzymanych nanocząstek.

Dla kolejnych frakcji z każdej syntezy przeprowadzone zostaną badania fizykochemiczne, w celu pełnej analizy otrzymanego materiału:

1. Dyfrakcja rentgenowska – poznanie rozmiaru nanokryształów
 2. Spektroskopia UV/Vis – określenie właściwości absorpcyjnych materiału
 3. Spektroskopia emisyjna – określenie właściwości fluorescencyjnych materiału
- Dodatkowo, zadaniem studenta/studentów będzie skorelowanie stosunku molowego reagentów z kształtem i rozmiarem otrzymywanych nanocząstek. W tym celu przeprowadzona zostanie analiza przy pomocy elektronowego mikroskopu transmisyjnego (TEM), co pozwoli „zobaczyć” metaliczny rdzeń nanocząstek.

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokój 2.15 (D. Grzelak),
Wydział Chemii, pokój 235 (W. Lewandowski)

TEMAT BADAWCZY 7

Na pograniczu chemii organicznej i nieorganicznej: nowe nanomateriały hybrydowe w dostarczaniu leków i plazmonice

Osoby prowadzące: **dr Michał Wójcik** oraz mgr Ewelina Tomczyk

W trakcie zajęć uczestnicy warsztatów będą mieli możliwość współuczestniczyć w otrzymywaniu nowoczesnych nanomateriałów hybrydowych: nanocząstek metali szlachetnych pokrytych ligandami organicznymi. Uczestnicy zajęć będą równocześnie syntetyzować nanocząstki złota lub srebra oraz otrzymywać fragmenty ligandów organicznych stosowanych do modyfikacji powierzchni nanocząstek. Otrzymane nanomateriały funkcjonalne (stosowane np. jako nośniki leków) będą następnie analizowane za pomocą dostępnych na Wydziale technik analitycznych takich jak transmisyjny mikroskop elektronowy, czy dyfraktometr niskokątowy.

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokój 3.140 (E. Tomczyk),
Wydział Chemii, pokój 235 (M. Wójcik)

TEMAT BADAWCZY 8

Od perylenu do kropek węglowych – synteza i właściwości fizykochemiczne CQDs

Osoby prowadzące: **dr Michał Wójcik** oraz mgr Agnieszka Jędrzych

Uczestnik: Jan Dudziński

Węglowe kropki węglowe (CQDs) zostały odkryte przypadkiem w 2004 roku i od tej pory cieszą się nieustannym zainteresowaniem naukowców z całego świata. Głównym trendem w badaniach nad CQDs jest otrzymywanie oraz charakterystyka właściwości fluorescencyjnych nanomateriałów zawieszonych w wodzie oraz ich zastosowanie w medycynie. W realizowanym w naszym laboratorium projekcie trwają prace nad mniej popularną tematyką zakładającą syntezę kropek węglowych stabilnych w rozpuszczalnikach organicznych o silnych właściwościach optycznych. Otrzymane w pierwszym etapie kropki zostaną wykorzystane na dwa sposoby: jako składnik nieopisanych w literaturze materiałów binarnych z ciekłokrystalicznymi nanocząstkami złota oraz do modyfikacji ich powierzchni molekułami promezogenicznymi. W trakcie zajęć uczestnicy będą mieli okazję współuczestniczyć w każdym z etapów prowadzących do otrzymywania kropek węglowych: od syntezy prekursora, poprzez syntezę w autoklawie aż po proces oczyszczania z wykorzystaniem chromatografii kolumnowej oraz cienkowarstwowej. Uczestnicy zmierzają się również z syntezą nanocząstek złota o średnicy ok. 2 nm, których powierzchnia zostanie zmodyfikowana na drodze wymiany ligandów. Otrzymane

nanomateriały zostaną scharakteryzowane przy użyciu transmisyjnej mikroskopii elektronowej, spektrometrii UV Vis oraz fluorymetrii.

Miejsce zajęć: Wydział Chemii, pokój 235

TEMAT BADAWCZY 9

Enancjoselektywna synteza organiczna

Osoby prowadzące: **prof. dr hab. Rafał Siciński** oraz mgr Alicja Szulińska, mgr Michał Głowacki

Ćwiczenia obejmować będą enancjoselektywną syntezę wybranych związków zawierających czwartorzędowe centrum stereogeniczne z zastosowaniem chiralnych katalizatorów organicznych. Przed przystąpieniem do reakcji enancjoselektywnych wymagane będzie przygotowanie odpowiednich substratów. Uczeń zapozna się z wybranymi metodami syntezy, oczyszczania i analizy związków organicznych (różne metody chromatograficzne; określanie nadmiaru enancjomerycznego; analiza widm NMR).

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokój 3.137

TEMAT BADAWCZY 10

Synteza i porównanie właściwości kompleksotwórczych receptorów par jonowych, różniących się domeną wiążącą aniony

Osoby prowadzące: **dr hab. Jan Romański** oraz mgr Damian Jagleniec

Celem ćwiczenia będzie synteza oraz porównanie właściwości kompleksotwórczych dwóch receptorów par jonowych, różniących się domenami wiążącymi aniony. Jeden z nich posiada jednostkę amidu kwadratowego odpowiedzialnego za rozpoznanie anionów zaś drugi ugrupowanie mocznikowe. Oba związki posiadają pochodną 1-aza-18-korony-6 odpowiedzialną za wiązanie kationów. W celu porównania ich zdolności do wiązania wybranych par jonowych zostaną przeprowadzone serie miareczkowań pod kontrolą UV-Vis. Przeprowadzone zostaną również badania mające na celu potwierdzenie skuteczności receptorów w ekstrakcji soli nieorganicznych z warstwy wodnej do warstwy organicznej.

Miejsce zajęć: Wydział Chemii, pokój 308 oraz 16

TEMAT BADAWCZY 11

Oczyszczanie i dobór warunków dla krystalizacji białek z rodziny deubikwitynaz (DUB)

Osoby prowadzące: **dr Marcin Ziemiak**

Zajęcia będą poświęcone oczyszczaniu i optymalizacji krystalizacji białek USP1 oraz BAP1, odpowiedzialnych za specyficzne usuwanie ubikwityny z określonych białek zaangażowanych m.in. w procesy naprawy DNA i regulacji cyklu komórkowego. Proponowane zajęcia stanowią część większego projektu mającego na celu poznanie budowy przestrzennej kompleksów wybranych deubikwitynaz ze związanymi małocząsteczkowymi inhibitorami (przy wykorzystaniu krystalografii rentgenowskiej). Poznanie takich skruktur będzie pomocne w zaprojektowaniu nowych inhibitorów tych mających poprawioną specyficzność i siłę wiązania. Takie związki są kandydatami na nowe leki antynowotworowe i będą w przyszłości poddane badaniom klinicznym. Podczas zajęć będziemy izolować białka z komórek bakteryjnych (ekspresja białek w układzie heterologicznym). Białka zostaną

oczyszczone chromatograficznie a ich czystość będzie zbadana za pomocą metod takich jak elektroforeza oraz dynamiczne rozpraszanie światła (DLS). Następnie podejmiemy się prób krystalizacji białka - dobór odpowiednich warunków dla wzrostu kryształów białka o odpowiedniej jakości do badań rentgenostrukturalnych.

Miejsce zajęć: CNBCh UW, pokoje 3.129 i 3.115

TEMAT BADAWCZY 12

Synteza oraz badanie właściwości optycznych i elektrochemicznych nanocząstek i klasterów złota

Osoby prowadzące: **dr hab. Agnieszka Więckowska** oraz mgr Maciej Dzwonek

W ramach warsztatów uczniowie dokonają kilku rodzajów syntez nanocząstek złota rozpuszczalnych w wodzie a także nanocząstek i klasterów złota rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach organicznych modyfikowanych odpowiednimi alkanotiolami. Przeprowadzą również oczyszczanie oraz rozdzielać frakcje względem otrzymanych rozmiarów. Następnie przeprowadzimy badania metodą spektroskopii elektronowej oraz spektroskopii dynamicznego rozpraszania światła w celu poznania własności optycznych. Własności elektrochemiczne zostaną zbadane przy zastosowaniu metod pulsowych oraz woltamperometrii cyklicznej. Studenci sami przygotowują elektrody modyfikowane warstwą ditiolową a następnie otrzymanymi nanocząstkami i klasterami złota.

Miejsce zajęć: Wydział Chemii, pokój 149-3 oraz 151

TEMAT BADAWCZY 13

Zastosowanie metod woltamperometrycznych i grawimetrycznych w analizie układów biologicznych

Osoby prowadzące: **dr hab. Anna M. Nowicka** oraz dr Agata Kowalczyk

Analiza woltamperometryczna i grawimetryczna kwasu deoksyrybonukleinowego oraz wybranych białek pod kątem ich aktywności biologicznej, zmian strukturalnych oraz oddziaływań z potencjalnymi lekami.

Miejsce zajęć: Wydział Chemii, pokój 150

Zajęcia dodatkowe

niedziela, 17 lutego

19.00 spotkanie wprowadzające do warsztatów
sala konferencyjna hotelu Ibis Reduta

wtorek, 19 lutego

18.00 wyjście z hotelu do teatru
19.00 spektakl: *Psie serce* (reż. Maciej Englert)
Teatr Współczesny

czwartek, 21 lutego

19.30 spotkanie podsumowujące warsztaty
sala konferencyjna hotelu ibis Reduta

Zakwaterowanie: hotel ibis Budget Warszawa Reduta, ul. Bitwy Warszawskiej 16a,
repcja: tel. 22 824 05 40

Wyżywienie: śniadania od godz. 7.00 w restauracji hotelu ibis Budget
(sala na parterze)

obiady w bufecie Wydziału Biologii w godzinach wskazanych przez
prowadzących zajęcia

kolacje w restauracji hotelu ibis Reduta: niedziela o godz. 18.30, poniedziałek
o godz. 19.00, wtorek o godz. 17.00, środa o godz. 19.00, czwartek o godz.
19.00.

Warsztaty sfinansowane przez:



**Ministerstwo Na
i Szkolnictwa Wn**

zadanie finansowane w ramach umowy
601/P-DUN/2018 ze środków Ministra Nauki
i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność
upowszechniającą naukę