

WARSZTATY BADAWCZE W INSTYTUCIE CHEMII FIZYCZNEJ PAN

9-14 grudnia 2018

Warszawa, ul. Kasprzaka 44/52

Przygotowanie i koordynacja warsztatów: prof. dr hab. Jacek Waluk
Instytut Chemii Fizycznej PAN

Tutorzy: Magdalena Justyniarska – studentka, I Wydział Lekarski Warszawskiego
Uniwersytetu Medycznego

Kamil Humański – student, Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych
Studiów Matematyczno-Przyrodniczych UW

niedziela, 9 grudnia

18.30 kolacja w restauracji hotelu Ibis Reduta
19.00 spotkanie wprowadzające do warsztatów
sala konferencyjna hotelu Ibis Reduta

poniedziałek, 10 grudnia

9.00 powitanie w Instytucie Chemii Fizycznej PAN
sala „Akwarium”, budynek administracyjny IChF
9.30 indywidualne zajęcia w grupach tematycznych
12.15 wizyta w bibliotece, poznanie zasobów oraz instrukcja obsługi
chemicznych baz danych
13.00–14.00 przerwa obiadowa

wtorek, 11 grudnia *sala „Akwarium”, budynek administracyjny IChF*

9.00 Informacja o pracach prowadzonych w Instytucie
powitanie – prof. dr hab. Marcin Opałło, dyrektor Instytutu
9.05 **Chemia w ograniczonej geometrii**
Grzegorz Sobczak

- 9.15 ***Okiem Sherlocka Holmesa - wybrane metody fizykochemicznego ujawniania śladów daktyloskopijnych***
Izabela Olszowska
- 9.25 ***„Phage-display” - technika, która wyprzedziła ewolucję i jej zastosowanie***
Katarzyna Szot-Karpińska
- 9.35 ***Mechaniczna aktywacja w syntezie chemicznej***
Wojciech Marynowski
- 9.45 ***Z fluorescencją w nanoświecie***
Patrycja Kuźma
- 9.55 ***Terapia fotodynamiczna w walce z bakteriami - czy światło może zastąpić antybiotyki?***
Natalia Masiera
- 10.05 ***Powierzchniowo wzmocniona spektroskopia Ramana i jej zastosowanie w badaniu układów biologicznych***
Krzysztof Niciński
- 11.00 indywidualne zajęcia w grupach tematycznych
- środa, 12 grudnia
- 9.00 indywidualne zajęcia w grupach tematycznych
- 13.00–14.00 przerwa obiadowa
- czwartek, 13 grudnia
- 9.00 indywidualne zajęcia w grupach tematycznych
- 13.00–14.00 przerwa obiadowa
- piątek, 14 grudnia *sala konferencyjna*
- 9.00 indywidualne zajęcia w grupach tematycznych
- 13.00–14.00 przerwa obiadowa
- 14.00 **spotkanie wszystkich uczestników warsztatów, podsumowanie, uwagi**
prof. dr hab. Jacek Waluk

W wolnych chwilach zachęcamy do korzystania z czytelni (czynna w godz. 9-18)

LISTA REALIZOWANYCH PROJEKTÓW

Projekt 1 (2-3 osoby)

Synteza i badanie właściwości nanodrutów srebra do zastosowań czujnikowych

prowadzący: dr hab. inż. Joanna Niedziółka-Jönsson (jniedziolka@ichf.edu.pl)

bezpośredni opiekun: mgr inż. Michał Ćwik

W ciągu tygodnia praktyk będziemy syntezować nanodruły srebra z zastosowaniem metody hydrotermalnej, badać ich właściwości fizykochemiczne (stosowane techniki: spektrofotometria UV-vis, mikroskopia fluorescencyjna), następnie modyfikować ich powierzchnie do badań oddziaływań molekularnych. Tak otrzymane struktury hybrydowe można wykorzystywać do wykrywania np. białek.

Projekt 2 (2 osoby)

„Phage-display” w poszukiwaniu sztucznych przeciwciał

prowadzący: dr Katarzyna Szot-Karpińska (kszot@ichf.edu.pl)

bezpośredni opiekun: mgr Iva Marinović

W ramach warsztatów proponujemy udział w badaniach dotyczących wykorzystania techniki „phage display” do wyselekcjonowania bakteriofaga/peptydu wiążącego białko C-reaktywne (CRP) - markera procesu zapalnego w organizmie człowieka. Technika "phage display", znana w biologii molekularnej, została również zaadaptowana do tworzenia sztucznych przeciwciał. Spośród kilku odmian tej metody, w czasie warsztatów planowane jest zastosowanie wersji wykorzystującej biblioteki fagowe – tj. gotowe preparaty zawierające mieszaninę dużej liczby (rzędu miliardów) różnorodnych wariantów bakteriofagów. Polega ona na selekcjonowaniu, takich klonów (odmian fagów), na powierzchni których występują peptydy posiadające powinowactwo do białka CRP.

Projekt 3 (2 osoby)

Wybrane metody fizykochemicznego ujawniania śladów daktyloskopijnych

prowadzący: dr Adam Leśniewski (alesniewski@ichf.edu.pl)

bezpośredni opiekun: mgr inż. Izabela Olszowska

Uczestnicy zajęć zapoznają się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi daktyloskopii - badań porównawczych odbitek linii papilarnych w celu ustalenia czy mogą one pochodzić od tej samej osoby. Przedstawione zostaną współczesne techniki ujawniania śladów linii papilarnych na różnych podłożach. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych uczestnicy zajęć zapoznają się w praktyce z wybranymi technikami fizykochemicznego ujawniania śladów daktyloskopijnych

Projekt 4 (2-3 osoby)

Fosforescencja porficenu i hemiporficenu: pomiary niskotemperaturowe i obliczenia kwantowo-chemiczne.

prowadzący: dr Aleksander Gorski (agorski@ichf.edu.pl), mgr Michał Kijak (mkijak@ichf.edu.pl)

bezpośredni opiekun: dr Aleksander Gorski

Proponowany projekt obejmuje następujące etapy:

1. Zapoznanie się z zasadami działania spektrometru do pomiarów w bliskiej podczerwieni (budowa monochromatora, detektory, źródła światła wykorzystywane do wzbudzenia cząsteczek).
2. Pomiary widm fosforescencji strukturalnych izomerów porfiry: porficenu i hemiporficenu w niskich temperaturach (temperatura ciekłego azotu - 77 K).
3. Przeprowadzenie obliczeń kwantowo-chemicznych: (i) optymalizacja geometrii cząsteczek w stanie podstawowym i wzbudzonym; (ii) obliczenie położenia pasma fosforescencji dla badanych cząsteczek.

Projekt 5 (2 osoby)

Badanie wpływu czynników chemicznych i leków przeciwnowotworowych na przeżywalność komórek eukariotycznych

prowadzący: mgr Marta Pilz, dr inż. Grzegorz Bubak, mgr Patrycja Kuźma

bezpośredni opiekun: mgr Marta Pilz

W ramach projektu studenci zostaną zapoznani z procedurami hodowli komórkowych, jednocześnie uzyskując wstępne zrozumienie, w jaki sposób komórki są wykorzystywane w badaniach naukowych. Będziemy pracować z ludzkimi liniami komórkowymi: nowotworowymi i zdrowymi. Porównamy żywotność tych dwóch populacji komórek po ich ekspozycji na wybrane czynniki chemiczne m.in etanol, NaCl czy SDS. Ponadto, na podstawie krzywych przeżywalności komórek nowotworowych, określimy właściwości cytostatyczne najpopularniejszych leków przeciwnowotworowych.

Analizę ilościową rozszerzymy o analizę morfologiczną komórek z wykorzystaniem metod mikroskopowych – mikroskopu konfokalnego.

Projekt 6 (4 osoby)

Niekonwencjonalne metody syntezy chemicznej – od reakcji do aplikacji

Wymagania: Znajomość języka angielskiego

prowadzący: dr inż. Michał Leszczyński, mgr inż. Wojciech Marynowski, mgr Natalia Olejnik-Fehér, mgr inż. Rashmi Runhjun, mgr inż. Marcin Saski, mgr inż. Michał Terlecki.

bezpośredni opiekun: mgr inż. Wojciech Marynowski (wmarynowski@ichf.edu.pl)

Nowoczesna technologia potrzebuje innowacyjnych technologii. Synteza chemiczna niekiedy bywa skomplikowana, a szukanie nowych, prostych i bezpiecznych dla środowiska rozwiązań jest priorytetem dla wielu grup badawczych na całym świecie. Największym zainteresowaniem cieszą się obecnie odnawialne źródła energii (OZE) oraz alternatywne źródła paliw i sposoby ich magazynowania. Efektywne pozyskiwanie energii elektrycznej przez konwersję światła słonecznego stało się realne dzięki zastosowaniu perowskitów. Z kolei bezpieczne magazynowanie wodoru, jako paliwa, mogą umożliwić materiały porowate typu metal-organic framework (MOF). Równie ważnym jest poszukiwanie materiałów pozwalających na obniżenie konsumpcji energii elektrycznej w urządzeniach codziennego użytku.

W trakcie krótkich wykładów uczniowie zostaną wprowadzeni w świat nowoczesnych materiałów i ich zastosowań. Podczas części praktycznej uczniowie poznają tajniki syntezy perowskitów, kropek kwantowych ZnO i materiałów porowatych oraz zapoznają się z technikami analitycznymi pozwalającymi na ich dokładną charakteryzację (obejmującą

dyfraktometrię proszkową, mikroskopii elektronowej oraz metod spektroskopowych). Celem zajęć będzie synteza i analiza otrzymanych materiałów oraz ocena ich potencjału aplikacyjnego.

Dodatkowo uczniowie zapoznają się z techniką Schlenka, pozwalającą na pracę ze związkami bardzo wrażliwymi na działanie tlenu i wody oraz metodami transformacji prekursorów metaloorganicznych do nanocząstek wykazujących właściwości fotoluminescencyjne.

Szczegółowy plan projektu:

6.1 Materiały porowate typu MOF

Prowadzący: dr inż. Michał Leszczyński (mleszczynski@ichf.edu.pl)

Mikroporowate materiały typu MOF (z ang. metal-organic framework) to klasa hybrydowych materiałów, które w ostatnich latach przyciągają szczególną uwagę naukowców ze względu na interesujące motywy strukturalne oraz potencjalnie szerokie zastosowania praktyczne. Materiały te składają się z klasterów metali (węzłów) połączonych wielofunkcyjnymi ligandami organicznymi (łącznikami), których szerokie spektrum generuje liczną rodzinę materiałów typu MOF o znacznej różnorodności strukturalnej i funkcjonalnej. Chemiczne elementy strukturalne najczęściej wykorzystywane w syntezie MOFów to kationy metali przejściowych oraz łączniki karboksylanowe. Celem prowadzonego ćwiczenia będzie omówienie i demonstracja różnych technik syntezy materiałów typu MOF opartych na jonach miedzi(II) i łącznikach karboksylanowych.

6.2. Kropki kwantowe

Prowadzący: mgr Natalia Olejnik-Fehér (nolejnik@ichf.edu.pl), mgr inż. Michał Terlecki (mterlecki@ch.pw.edu.pl)

Ćwiczenie uczniowie rozpoczną od zapoznania się z metodyką pracy przy linii Schlenka, jej budową oraz zasadami bezpieczeństwa. Następnie, przystąpią do nastawienia dwóch reakcji otrzymywania nanokrystalicznego ZnO stabilizowanego fosforanem dibutylovym. W pierwszej kolejności uczniowie przystąpią do przygotowania materiałów i szkła potrzebnych do obu procesów. Jako pierwsza zostanie rozpoczęta synteza metodą metaloorganiczną rozwiniętą w naszym laboratorium (OSSOM). Jednocześnie, w czasie oczekiwania między kolejnymi etapami pracy przy układzie Schlenka uczniowie nastawią drugą syntezę przy pomocy, klasycznej metody syntezy nanokrystalicznego ZnO - nieorganicznej syntezy metodą zol-żel. Po nastawieniu reakcji uczniowie pobiorą małe próbki roztworów po kilku godzinach (w zależności od szybkości pracy), 1 dniu oraz 2 dniach od rozpoczęcia syntezy w celu analizy przy pomocy metody dynamicznego rozpraszania światła (DLS).

6.3 Perowskitowe materiały fotowoltaiczne. Spin-coating. Drop-casting

Prowadzący: mgr inż. Marcin Saski (msaski@ichf.edu.pl), MSc. BSc. Rashmi Runjhun.

Ćwiczenie laboratoryjne poświęcone będzie otrzymaniu perowskitów metodą mechanochemiczną i rozpuszczalnikową. Uczniowie zapoznają się z zasadą działania komory rękawicowej, obsługą młyna kulowego i zasadami bezpieczeństwa podczas używania metali ciężkich w syntezie chemicznej. Gotowe materiały perowskitowe zostaną poddane analizie rentgenograficznej oraz spektroskopowej, a następnie naniesione na podłoża szklane pokryte fluorowanym tlenkiem cynowym dwiema metodami – spin coating i drop casting. Tak przygotowane podłoża poddane zostaną analizie spektroskopii rentgenowskiej z dyspersją energii (EDS).

6.4 Skaningowa mikroskopia elektronowa i spektroskopia rentgenowska z dyspersją energii (SEM-EDS)

Prowadzący: mgr inż. Wojciech Marynowski (wmarynowski@ichf.edu.pl)

Ćwiczenie laboratoryjne poświęcone zostanie analizie składu pierwiastkowego oraz morfologii otrzymanych materiałów typu MOF oraz perowskitów naniesionych w postaci warstw na szklane podłoża. Uczniowie zapoznają się z teorią dotyczącą techniki skaningowej mikroskopii elektronowej sprzężonej ze spektroskopią rentgenowską z dyspersją energii, a następnie wezmą udział w analizie otrzymanych materiałów. Ze względu na trudność obrazowania materiałów typu MOF na aparacie SEM, zdjęcia zostaną wykonane przez prowadzącego, a zdjęcia materiałów perowskitowych zostaną wykonane przez uczniów (pod stałym nadzorem prowadzącego).

Plan godzinowy projektu 6 dla stypendystów Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci 10.12.2018 – 14.12.2018					
Dzień / Godzina	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
9 - 10	M. Leszczyński Materiały porowate typu MOF.	Prezentacje zewnętrzne.	M. Saski Synteza perowskitów i wprowadzenie do techniki UV-VIS.	M. Leszczyński Proszkowa dyfraktometria rentgenowska (PXRD).	W. Marynowski Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM).
10 – 11	M. Leszczyński Synteza materiałów porowatych typu MOF.	N. Olejnik Synteza kropek kwantowych.		R. Runjhun Metody tworzenia warstw perowskitowych. Spin coating i drop casting.	M. Leszczyński, M. Saski Proszkowa dyfraktometria rentgenowska (PXRD). Identyfikacja materiałów.
11 – 12	Biblioteka		M. Saski Spektroskopia UV-VIS.		
12 – 13	M. Leszczyński Synteza materiałów porowatych typu MOF.		M. Saski Perowskitowe ogniwa fotowoltaiczne.	N. Olejnik Oznaczanie wielkości nanocząstek techniką dynamicznego rozpraszania światła (DLS).	Zakończenie.
13 – 14	M. Terlecki Kropki kwantowe.				
14 – 15					
15 – 16					

Prezentacje
Laboratoria
Zajęcia poza laboratorium.

Projekt 7 (2 osoby)

Powierzchniowo-wzmocniona spektroskopia Ramana w detekcji wybranych bakterii chorobotwórczych z próbek środowiskowych.

prowadzący: mgr. Krzysztof Niciński (knicinski@ichf.edu.pl)

Celem projektu będzie fabrykacja nanostruktur metalicznych sprzężonych z układami mikrofluidycznymi do detekcji wybranych mikroorganizmów z próbek środowiskowych z wykorzystaniem techniki Ramana. Dodatkowo, uzyskane dane spektralne będą analizowane metodami chemometrycznymi.

Projekt 8 (1 osoba)

Kataliza supramolekularna

bezpośredni opiekun: dr Nazar Rad (nrad@ichf.edu.pl)

Czy da się zastąpić enzymy znacznie prostszymi odpowiednikami syntetycznymi? Na to pytanie będziemy szukać odpowiedzi. Praktykant będzie miał okazję zapoznać się zarówno z podstawami syntezy organicznej, jak również z technikami pozwalającymi nam badać kinetykę chemiczną, np. NMR czy UV-Vis.

Projekt 9 (2-3 osoby)

W świecie barwników - absorpcja, fluorescencja i procesy wygaszania w roztworach

prowadzący: dr Michał Gil (mgil@ichf.edu.pl)

bezpośredni opiekun: mgr Witold Wałęcki (wwalecki@ichf.edu.pl)

Techniki spektroskopowe są nieocenione w badaniach różnorodnych materiałów, od pojedynczych molekuł, przez nanocząstki, do układów biologicznych. W trakcie warsztatów uczestnicy zapoznają się z metodami spektroskopii absorpcyjnej i fluorescencyjnej, stacjonarnej i rozdzielczej w czasie. Techniki te zastosują do identyfikacji barwników organicznych, do określenia mechanizmu wygaszania fluorescencji w układzie barwnik-wygaszacz, i do pomiarów czasów życia fluorescencji takich układów.

Zajęcia dodatkowe:

wtorek, 11 grudnia

18.00 wyjście z hotelu do teatru

19.00 spektakl teatralny *32 OMDLENIA* (wg Antoniego Czechowa) reż. Andrzej Domalik
Teatr Polonia, ul. Marszałkowska 56.

czwartek, 13 grudnia

19.30 spotkanie podsumowujące warsztaty, sala konferencyjna hotelu Ibis Reduta.

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

Wyżywienie: śniadania od godz. 7.00 w hotelu ibis Budget
(sala śniadaniowa przy recepcji)
obiady w bufecie IChO PAN
kolacje w restauracji hotelu ibis Reduta:
niedziela godz. 18.30, poniedziałek godz. 19.00, wtorek godz. 17.00,
środa godz. 19.00, czwartek godz. 19.00

Warsztaty sfinansowane przez:



Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

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

Dofinansowano ze środków Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego
pochodzących z Funduszu Promocji Kultury

Ministerstwo
Kultury
i Dziedzictwa
Narodowego

**[KULTURA
DOSTĘPNA**