

Program warsztatów badawczych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego w dniach 17-21 lutego 2020

Kierownictwo naukowe: dr hab. Karolina Pułka-Ziach — Wydział Chemii UW

Tutorzy: Joanna Macnar – Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych UW,
Szymon Szostak – Wydział Chemii UW.

Poniedziałek, **17 lutego, godz. 10.00**, Sala MSC Wydział Chemii UW – oficjalne otwarcie warsztatów przez dziekanów Wydziału Chemii UW: dra hab. Andrzeja Kudelskiego, prof. UW oraz dr hab. Beatę Krasnodębską-Ostręgę

WYKŁADY WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH

(codziennie w Sali MSC, Wydział Chemii UW, 9.00-10.30, UWAGA – poniedziałek 10.00-11.30)

Poniedziałek, 17 lutego

Dr hab. Robert Szoszkiewicz, prof. UW

Badania reakcji chemicznych w bardzo małych skalach: rozciąganie pojedynczych wiązań chemicznych i kontrolowane utlenianie pojedynczych mikro-kryształów.

Wtorek, 18 lutego

Dr Agata Królikowska

Chwila rozproszenia - czyli jak i w jakim celu sprawnie mierzyć widma ramanowskie?

Środa, 19 lutego

Prof. dr hab. Grzegorz Litwinienko

Rodnikowe safari - czyli polowanie na niesparowany elektron w chemii organicznej i biologii.

Czwartek, 20 lutego

Dr Marcin Kałek

Reakcje z użyciem związków hiperwalencyjnego jodu – nowe metody syntetyczne oraz badania mechanistyczne.

Piątek, 21 lutego

Dr hab. Zbigniew Rogulski

Promieniotwórczość wokół nas - czy bać się promieniowania jonizującego.

Zajęcia w grupach badawczych:

Grupa 1 (2 osoby)

Synteza nowych receptorów par jonowych, różniących się domeną wiążącą kationy

Opiekun: **dr hab. Jan Romański (jarom@chem.uw.edu.pl)**

Osoba prowadząca: **mgr Damian Jagleniec (djagleniec@chem.uw.edu.pl)**

Celem ćwiczenia będzie synteza oraz porównanie właściwości kompleksotwórczych dwóch receptorów par jonowych, różniących się domenami wiążącymi kationy. Jeden z nich posiada pochodną 1-aza-15-korony-5 a drugi 1-aza-12-korony-4 jako miejsca wiązania kationu. Za pomocą zmiany wnętrza makrocyklicznej eteru koronowego spodziewamy się uzyskać pożądaną selektywność wobec soli. Oba związki posiadają jednostkę amidu kwasu kwadratowego jako domenę zdolną do wiązania anionów. W celu porównania ich zdolności do wiązania wybranych anionów i par jonowych zostaną przeprowadzone serie miareczkowań pod kontrolą UV-Vis. Dodatkowo zostaną przeprowadzone eksperymenty ekstrakcyjne, mające na celu potwierdzenie, czy dany receptor będzie zdolny do ekstrakcji soli nieorganicznych z warstwy wodnej do warstwy organicznej.

Miejsce zajęć: **Wydział Chemii UW, pokój 308**

Grupa 2 (1 osoba)

Enancjoselektywna synteza organiczna

Opiekun: **dr hab. Jan Romański (jarom@chem.uw.edu.pl)**

Osoba prowadząca: **mgr Michał Głowacki (mglowacki@chem.uw.edu.pl)**

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

Miejsce zajęć: **CNBCh, pokój 3.137**

Grupa 3 (2 osoby)

Kropki kwantowe : wpływ morfologii

i składu na właściwości fizykochemiczne nanokrystalitów

Opiekun: **dr hab. Wiktor Lewandowski (wiktor.lewandowski@gmail.com)**

Osoby prowadzące: **mgr Dorota Grzelak (dgrzelak@chem.uw.edu.pl)**, **mgr Sylwia Parzyszek (sparzyszek@chem.uw.edu.pl)**

Celem warsztatów 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 synteza dwóch typów nanocząstek: stopowych, czteroskładnikowych kropek kwantowych Ag-In-Zn-S o różnych wielkościach i różnym składzie oraz nanocząstek typu rdzeń/powłoka InP/ZnS (synteza przy wykorzystaniu glovebox). Następnie zadaniem stypendystów 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 stypendystów będzie skorelowanie różnic w ścieżce syntetycznej 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, pokój 2.15, Wydział Chemii UW, pokój 235**

Grupa 4 (4 osoby)

Wykorzystanie radioizotopów w badaniach naukowych oraz medycynie

Opiekun: **dr hab. Zbigniew Rogulski (rogul@chem.uw.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **mgr Weronika Wargocka, mgr Łukasz Cheda, mgr Damian Połomski, mgr Dawid Pogoda, mgr Michał Jagodziński, mgr Martyna Mieszkowska, mgr Joanna Gawęł, mgr Jakub Boratyński**

Opracowanie i zweryfikowanie skuteczności diagnostycznej i terapeutycznej nowych farmaceutyków wymaga zastosowania zaawansowanych technik pomiarowych. Doskonałym narzędziem umożliwiającym uzyskanie miarodajnych i precyzyjnych wyników, w szczególności w przypadku prowadzenia badań substancji biologicznie czynnych w fazie przedklinicznej, są techniki izotopowe tj. pozytonowa tomografia emisyjna (PET) i tomografia emisyjna pojedynczych fotonów (SPECT) czy metody optyczne. Zastosowanie tych metod w połączeniu z techniką tomografii komputerowej (CT) pozwala na szybkie i precyzyjne określenie zmian chorobowych w organizmie, postępów leczenia czy badanie metabolizmu leków. Wysoka czułość i rozdzielczość technik izotopowych sprawia, że stają się one podstawowymi metodami diagnostycznymi stosowanymi między innymi w onkologii, kardiologii czy neurologii. W trakcie zajęć zaprezentowane zostaną podstawowe aspekty związane z wykorzystaniem radioizotopów w badaniach i diagnostycznej.

Miejsce zajęć: **CNBCh, pokój 1.23**

Grupa 5 (2 osoby)

Sorpcja metali ciężkich w układach polielektrolitowych

Osoby prowadzące: **dr Marcin Strawski (marcin@chem.uw.edu.pl)**

W ramach zajęć warsztatowych uczniowie zapoznają się polielektrolitami – rozpuszczalnymi polimerami. Wybrana grupa tych związków (poliaminy, alginian, sulfonowany polistyren) będzie wykorzystana do tworzenia cienkich filmów na podłożach stałych. Układy takie będą następnie badane pod kątem możliwości ich wykorzystania w roli sorbentów metali ciężkich. W pracach naszych będziemy posługiwać się elektrochemicznymi technikami laboratoryjnymi, spektroskopią UV-VIS i mikroskopią sił atomowych.

Miejsce zajęć: **Wydział Chemii UW, pokój 231, pokój 307, 232 i 106**

Grupa 6 (1 osoba)

W poszukiwaniu idealnego katalizatora dla reakcji karbonylowania aromatycznych amin za pomocą CO

Osoba prowadząca: **dr Agnieszka Krogul-Sobczak (akrogul@chem.uw.edu.pl)**

Karbaminiany i moczniki należą do najczęściej wykorzystywanych związków w przemyśle farmaceutycznym a także w produkcji środków ochrony roślin oraz izocyjanianów. Obecnie na skalę przemysłową izocyjaniany (znajdujące zastosowanie w produkcji poliuretanów sięgającej miliony ton / rok) są otrzymywane w wyniku kondensacji odpowiednich amin z fosgenem. Dlatego poszukiwane są nowe, alternatywne metody, które umożliwią wyeliminowanie tego gazu. Jednym z najbardziej obiecujących procesów jest katalityczne utleniające karbonylowanie amin za pomocą tlenku węgla(II). Od wielu lat trwają badania nad wynalezieniem nowych katalizatorów a także nad zwiększeniem aktywności i selektywności katalizatorów już istniejących. Jednak nie udało się jeszcze opracować tak efektywnego układu katalitycznego, aby reakcja karbonylowania amin mogła zastąpić metodę fosgenową.

Projekt dotyczy oceny aktywności różnych katalizatorów w reakcjach karbonylowania aromatycznych amin za pomocą CO. W trakcie zajęć uczestnik: (i) zdobędzie wiedzę i doświadczenie w prowadzeniu operacji jednostkowych takich jak destylacja i/lub krystalizacja; (ii) przeprowadzi szereg reakcji karbonylowania aromatycznych amin, a tym samym zapozna się z zaawansowaną techniką prowadzenia reakcji pod zwiększonym ciśnieniem; (iii) zdobędzie umiejętność wykorzystania chromatografii gazowej do analizy składu mieszaniny poreakcyjnej.

Miejsce zajęć: **Wydział Chemii UW, pokój 112, w skrzydle 111**

Grupa 7 (2 osoby)

Wpływ ksenobiotyku na właściwości fizykochemiczne podwójnej nici DNA. Badania spektroelektrochemiczne

Osoby prowadzące: **dr hab. Anna Maria Nowicka (anowicka@chem.uw.edu.pl),
dr Agata Kowalczyk (akowalczyk@chem.uw.edu.pl)**

Celem ćwiczenia jest określenie wpływu ksenobiotyków (na przykładzie doksorubicyny; DOX) na właściwości fizykochemiczne podwójnej nici DNA. Charakterystyka spektroelektrochemiczna samego ksenobiotyku oraz jego kompleksu z DNA pozwoli określić typ oddziaływania, wyznaczyć stałą wiązania leku do DNA oraz określić rozmiar miejsca wiązania.

Miejsce zajęć: **Wydział Chemii UW, pokój 150**

Grupa 8 (2 osoby)

Obrót o 60 stopni. Struktura i symetria układu heksagonalnego

Osoba prowadząca: **dr Maura Malińska (mmalinska@chem.uw.edu.pl)**

W ramach zajęciach przeprowadzimy syntezę kompleksu pomiędzy etylenodiaminą i różnymi jonami metali (Ni, Cu, Co, Zn i inne). Celem zajęć będzie wyznaczenie struktury krystalicznej kompleksów przy użyciu eksperymentu dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na monokryształach, określenie sfery koordynacyjnej jonów w kompleksach oraz wyznaczenie zakresu trwałości kryształów w zakresie temperatur od 100K do 500K.

Miejsce zajęć: **Wydział Chemii UW, pokój 163-6 oraz CNBCh, pokój 205**

Grupa 9 (2 osoby)
Optymalizacja krystalizacji oraz znakowania izotopowego
białek z rodziny deubikwitynaz (DUB)

Osoby prowadzące: **dr Marcin Ziemniak (mziemniak@chem.uw.edu.pl)**

Zajęcia będą poświęcone optymalizacji krystalizacji białek USP1 oraz USP15, 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 małowcząsteczkowymi inhibitorami (przy wykorzystaniu krystalografii rentgenowskiej oraz spektroskopii NMR). 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 SDS-PAGE. Następnie podejmiemy się prób krystalizacji białka - dobór odpowiednich warunków dla wzrostu kryształów białka o odpowiedniej jakości do badań rentgenostrukturalnych. W zależności od czasu i dostępności materiałów możemy też dopracować procedury oczyszczania oraz znakowania izotopowego białek do badań NMR.

Miejsce zajęć: **CNBCh, pokój 3.101**

Grupa 10 (2 osoby)
Chemia nanocząstek

Osoby prowadzące: **dr Michał Wójcik (mwojcik@chem.uw.edu.pl)**
mgr Ewelina Tomczyk (etomczyk@chem.uw.edu.pl)

Uczestnicy: Jagienka Mądrzak, Kacper Pająk

Materiały złożone z nanocząstek charakteryzują się unikalnymi, odmiennymi od makro-objektów właściwościami fizykochemicznymi. Znajdują one zastosowania w fotonice, biologii czy medycynie. W tej ostatniej mogą służyć zarówno do dostarczania leków, jak również obrazowania biomedycznego. Struktury te utworzone są przez zorganizowane ugrupowania wieloatomowe, których struktura ukształtowała się na poziomie elementów o rozmiarach poniżej 100 nm. Nanocząstki (złota, srebra etc.) możemy otrzymać różnymi metodami: chemicznymi, elektrochemicznymi oraz fizycznymi. Najpopularniejsze z wymienionych to metody chemiczne, opierające się na redukcji jonów M^{n+} do M^0 .

Powierzchnia nanocząstek metali szlachetnych ma silne powinowactwo wiązania do tioli, disiarczków oraz amin, zatem za pomocą wiązania kowalencyjnego mogą przyłączyć się różne molekuly od prostych tioli alkilowych poprzez peptydy, białka które zawierają w swojej strukturze odpowiedni aminokwas np. cysteinę.

Glutation (GSH) jest naturalnym tripeptydem (γ Glu-Cys-Gly) który zawiera grupę tiolową (-SH), grupę aminową (-NH₂), oraz dwie grupy karboksylowe (-COOH). Glutation może być immobilizowany na powierzchni nanocząstki wiązaniem Au-S.

W trakcie ćwiczenia przeprowadzimy syntezę nanocząstek złota pokrytych glutationem. Użyjemy w tym celu kwas tetrachlorozłotowy (III) (HAuCl_4), GSH, borowodorek sodu (NaBH_4). W następnym etapie nanocząstki sfunkcjonalizujemy za pomocą kwasu foliowego. W tym celu użyjemy N-hydroksysukcynoimid (NHS), N,N'-Dicykloheksylokarbodiimid (DCC), oraz kwas foliowy (FA).

Poza wykonaniem części syntetycznej, zadaniem uczestnika będzie również wybranie technik laboratoryjnych za pomocą których można określić:

- A) stopień podstawienia kwasem foliowym
- B) Stopień rozrzutu wielkości nanocząstek
- C) Skład pierwiastkowy otrzymanego układu
- D) Stosunek masowy części organicznej do nieorganicznej
- E) rozmiar nanocząstek
- F) ilość atomów/jonów złota
- G) potwierdzić lub nie obecność glutationu lub kwasu foliowego na powierzchni nanocząstki
- H) stopień podstawienia glutationem

Miejsce zajęć: **CNBCh, pokój 3.140**

Zajęcia dodatkowe

niedziela, 16 lutego

19.00 spotkanie wprowadzające do warsztatów
sala konferencyjna hotelu Ibis Reduta

wtorek, 18 lutego

19.00 Teatr Wielki Opera Narodowa
Czarodziejski flet

czwartek, 20 lutego

19.30 spotkanie podsumowujące warsztaty
sala konferencyjna hotelu ibis Reduta

Zakwaterowanie: hotel ibis Bugdet Warszawa Reduta, ul. Bitwy Warszawskiej 16a,
recepcja: 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:

