Zapraszamy studentów I i II roku Inżynierii Nanostruktur na *Wakacyjne warsztaty w grupach badawczych 2017.* Warsztaty dają możliwość uczestniczenia w prawdziwych badaniach naukowych w grupach badawczych Wydziału Chemii, Wydziału Fizyki UW i CENT. Poniżej lista zgłoszonych tematów wraz z możliwymi terminami oraz osobami kontaktowymi. Żeby wziąć udział w badaniach należy skontaktować się z opiekunem zadania naukowego. Radzimy skontaktować się z kilkoma grupami, żeby wybrać temat najbardziej odpowiadający studentowi. Nie radzimy deklarować się na kilka zadań badawczych równocześnie - praca w laboratoriach wymaga systematyczności. Można jednak wziąć udział w kilku zadaniach następujących po sobie - jak ktoś jest prawdziwym twardzielem i musi. Poniżej lista tematów

Niektóre ćwiczenia można wykonywać w większych grupach. Podane terminy typu "czerwiec-sierpień" zwykle oznaczają możliwość wykonywania doświadczeń w dowolnym terminie między czerwcem, a sierpniem, a nie konieczność spędzania trzech miesięcy w laboratorium.

Synteza i właściwości polimerowych nanostruktur użytecznych analitycznie – inteligentne nanosensory (WCh)

Badania prowadzone w zespole dotyczą otrzymywania nanostruktur/nanokompozytów z materiałów polimerowych i modyfikacji ich właściwości na etapie syntezy oraz badanie otrzymanych nanostruktur (obrazowanie TEM/ SEM, badania elektrochemiczne i/lub optyczne) oraz wpływu zmiany warunków takich jak pH czy potencjał redoks na właściwości nanostruktur. Celem badań jest uzyskanie struktur o pożądanych właściwościach analitycznych, zależnych od warunków panujących w środowisku.

Badania można prowadzić od początku września.

Kontakt: prof. dr hab. Agata Michalska – Maksymiuk agatam@chem.uw.edu.pl

prof. dr hab. Krzysztof Maksymiuk

Analiza cienkich wielowarswowych układów polielektrolitowych. (WCh)

W ramach zajęć studenci zapoznaja się z problematyką wielowarstwowych układów polielektrolitowych (PEM). Przygotowane cienkie warsty tych organicznych materiałów będą analizowane z wykorzystaniem mikroskopii sił atomwych, elipsometrii i spektroskopii XPS. Badania elektrochemiczne pozwola ocenić przepiszczalność dla prostych jonów tak wytworzonych układów PEM.

Opiekun: Marcin Strawski, Wydział Chemii UW, marcin@chem.uw.edu.pl

Termin: 16.08 - 30.09

Samoorganizacja nanocząstek anizotropowych w układy binarne (1 student) (WCh)

Opiekun: dr Wiktor Lewandowski (wlewandowski@chem.uw.edu.pl), pok. 235, I p., Wydział Chemii, http://nanoorgmat.chem.uw.edu.pl

Dlaczego anizotropowe nanocząstki złota? (WCh)

Nanocząstki (NPs, ang. nanoparticles) plazmonowe to obiekty o wiele mniejsze od długości fali, w których padająca na nie fala wzbudza kolektywne oscylacje elektronów – tzw. zlokalizowany plazmonowy rezonans powierzchniowy (LSPR). LSPR powoduje silne, lokalne wzmocnienie pola elektromagnetycznego co jest podstawą wielu praktycznych zastosowań nanocząstek plazmonowych. Na przykład, mogą one posłużyć do pokonania obecnych ograniczeń obliczeń komputerowych poprzez rozwój komputerów optycznych możliwość tworzenia materiałów typu peleryna niewidka, czy wytwarzanie hologramów. Rocznie publikowanych jest kilkanaście tysięcy publikacji dotyczących plazmoniki, powstało wiele centrów naukowych jej dedykowanych, a także powoli technologia ta jest transferowana z uniwersytetów do przemysłu (np. www.kymetacorp.com, echodyne.com, evolvtechnology.com).

Jaki problem chcemy rozwiązać?

Wydajność materiałów plazmonowych zależy od ułożenia nanocząstek w przestrzeni, a wykorzystanie w elektronice od możliwości łączenia różnych typów nanocząstek ze sobą. Opracowaliśmy nową metodę pozwalającą uzyskać pionowo stojące lub horyzontalnie leżące trójkąty (rys. po prawej). Te materiały mogą stanowić podstawę do budowy bardziej zaawansowanych struktur binarnych – nanopręty + nanotrójkąty i uzyskanie takich materiałów będzie przedmiotem stażu.

Zadania studenta?

Do zadań stażysty należeć będzie synteza i charakterystyka odpowiednich, plazmonicznych nanocząstek oraz badanie możliwości tworzenia układów binarnych. Do wykorzystywanych metod badawczych będą należeć między innymi badania strukturalne za pomocą technik TEM, SEM SAXS oraz badania fizykochemiczne za pomocą UV-VIS czy SERS.

Dynamiczna samoorganizacja ciekłokrystalicznych nanocząstek (3 studentów, po 1 do każdego podprojektu) (WCh)

Opiekun: dr Wiktor Lewandowski (wlewandowski@chem.uw.edu.pl), dr Michał Wójcik (mwojcik@chem.uw.edu.pl) pok. 235, I p., Wydział Chemii, http://nanoorgmat.chem.uw.edu.pl

Dlaczego dynamiczna samoorganizacja nanocząstek?

Materiały zbudowane z nanocząstek stanowią podstawę do budowy tranzystorów, sensorów czy metamateriałów. Co ciekawe, aby przygotować materiał do konkretnych zastosowań, należy przemyśleć nie tylko typ nanocząstek jaki chce się wykorzystać, ale również ich ułożenie w przestrzeni. To właśnie odległości pomiędzy nanocząstkami często decydują o wydajności takich urządzeń.

Rozwiązaniem tego problemu jest synteza materiałów, w których położenie nanocząstek daje się dynamicznie i w sposób ciągły zmieniać. Naszą strategią na uzyskanie takiego efektu jest przyłączanie do powierzchni nanocząstek ligandów mezogenicznych, dzięki którym struktura (a co za tym idzie również właściwości fizykochemiczne) otrzymywanych materiałów mogę być kontrolowane za pomocą dostępnych, niskoenergetycznych bodźców zewnętrznych (światło, temperatura).

Jakie problemy chcemy rozwiązać?

Udało się nam już uzyskać nanomateriały o przełączalnych właściwościach, w których ułożenie nanocząstek zależy od temperatury czy naświetlania światłem UV. Jednak do rozwiązania pozostaje kwestia: obniżenia temperatury przy której następuje reorganizacja, poszerzenia spektrum stymulantów, integracja nanocząstek z innymi materiałami (polimerami) czy uzyskanie materiałów złożonych z większych niż dotychczas nanocząstek (charakteryzujące się lepszymi

właściwościami optycznymi).

Zadania studenta?

Proponujemy 3 projekty nakierowane na:

1. badania nanocząstek z nowymi ligandami mezogenicznymi

2. badania nanocząstek w mieszankach dopowanych do polimerów (elastomery)

3. badania z nowymi ligandami reagującymi na promieniowanie o różnej długości fal

We wszystkich projektach istotnym elementem jest: synteza (nanocząstek, wprowadzanie ligandów ciekłokrystalicznych na powierzchnię nanocząstek, synteza polimerów), badania strukturalne uzyskanych materiałów (badania rentgenowskie, TEM) oraz optyczne (UV-VIS) otrzymanych materiałów. Szczegóły projektu (nacisk na syntezę/badania strukturalne/optyczne) możemy dopasować do preferencji studentów.

Tytuł: Krystalizacja i badania rentgenowskie układów gość-gospodarz. (WCh)

Projekt ma na celu krystalizację kompleksów pomiędzy serią ligandów o zmiennych podstawnikach (pochodnych indolu, piperazyny) i układami makro-cyklicznych, cucrbit-6-uryl oraz kaliksarenów. Następnie otrzymane kryształy zostaną przebadane przy użyciu dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego w celu poznania struktury krystalicznej kompleksów.

Przedstawione badania są częścią większego projektu realizowanego w Zakładzie Krystalochemii na temat rozpoznawania molekularnego, oraz znalezienia roli rozpuszczalnika, roli oddziaływań niekowalencyjnych oraz wpływu zmian konformacyjnych w tworzeniu kompleksów pomiędzy ligandem i receptorem.

Termin: 15.07-15.09.2017

Opiekun: dr Maura Malińska, mmalinska@chem.uw.edu.pl , 22 55 26356

Proby wprowadzenia atomow fluoru do sieci krystalicznej tlenkow miedzi(I) i srebra(I) (CENT)

opiekun: prof. Wojciech Grochala

Podjęte zostaną próby zdomieszkowania Cu2O i Ag2O atomami fluoru z uzyciem reaktywnych organicznych odczynników fluorujacych, gl. fluoroamidow i selectofluoru, w celu utworzenia M2OFx, x

Celem jest wprowadzenie dziur do pasma d metalu przejściowego w celu wygenerowania

metalicznego przewodnictwa w strukturze M2O (typ struktury diamentu).

Opiekun: Wojciech Grochala w.grochala@cent.uw.edu.pl

zakres czasowy: jestem dostepny do 10.07, potem od 21.07 do 15.08

Proby selektywnej redukcji AgF2 w celu uzyskania AgF2-x (CENT)

opiekun: dr Piotr Leszczynski

Podjete zostana proby zdomieszkowania elektronowego AgF2, dwuwymiarowego antyferromagnetyka, z uzyciem rozlicznych selektywnych reduktorow organicznych. W przypadku powodzenia uzyskane probki zostana scharakteryzowane z uzyciem rozlicznych metod strukturalnych, spektroskopowych, termicznych i in.Celem jest wprowadzenie elektronow do pasma przewodnictwa (lub defektow) w celu wygenerowania metalicznego przewodnictwa w strukturze AgF2.zakres czasowy: PL dostepny przez cale wakacje, moze sie indywidualnie umawiac

projekt 2, ze wzgledu na wieksze bogactwo reagentow mozliwych do uzycia, zostanie podzielony na kilka (3-4) podprojektow, w zaleznosci od liczby chetnych.

Opiekun: Wojciech Grochala w.grochala@cent.uw.edu.pl

Mikrownęki optyczne na bazie ciekłych kryształów (FUW)

Projekt dotyczy budowy i charakteryzacji mikrownęk optycznych złożonych z luster dielektrycznych i ciekłych kryształów. Przy okazji student pomoże w ustawianiu nowego układu w laboratorium polaritonowym (Lab 3.55).

Termin: wrzesień 2017

Opiekun: Katarzyna Lekenta, Jacek Szczytko, tel: 22-5532764, Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

Emisje ekscytonowe z płatków dichalkogenków metali przejściowych WS2, MoSe2 (FUW)

Projekt dotyczy budowy i charakteryzacji mikrownęk optycznych zawierających płatki WS2 i/lub MoSe2. Przy okazji student pomoże w ustawianiu nowego układu w laboratorium polaritonowym (Lab 3.55).

Termin – lipiec 2017

Opiekun: Dr Barbara Piętka, Mateusz Król, tel: 22-5532764, Barbara.Pietka@fuw.edu.pl

Zdalne sterowanie eksperymentem (FUW)

Projekt dotyczy budowy na bazie Arduino wyłącznika lampy ksenonowej. Chodzi o zdalne sterowanie światłem lampy za pomocą „sztucznego palca” - przez USB i/lub bluetooth/WiFi. Należy takie urządzenie oprogramować i wydrukować w 3D. Do tego prawdopodobnie dojdą jeszcze inne wydruki 3D.

Termin – lipiec 2017

Opiekun: Jarosław Rybusiński, Jacek Szczytko, tel: 22-5532764, Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

Pomiary gigantycznego efektu Faradaya na warstwach organicznych (FUW)

Projekt dotyczy charakteryzacji optycznej cienkich warstw polimerów wykazujących gigantyczny efekt Faradaya. Przy okazji student pomoże w ustawianiu nowego układu w laboratorium polaritonowym (Lab 3.55).

Termin – lipiec 2017

Opiekun: Karolina Łempicka, Jacek Szczytko, tel: 22-5532764, Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

Fotomagnetyzm hemu i chlorofilu (FUW)

Projekt ma na celu zbadanie wydajności transferu energii światła do jonu żelaza w hemie i zbadanie, czy podobny transfer energii może być zaobserwowany w chlorofirze (Lab 3.56, SQUID + oświetlacz White Giant).

Termin – lipiec 2017

Opiekun: Jacek Szczytko, tel: 22-5532764, Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

Odnalezienie najbardziej prawdopodobnych miejsc kontaktów pomiędzy poszczególnymi domenami MMP-9.

MMP-9 jest złożonym strukturalnie, wielodomenowym białkiem przechodzącym znaczące

zmiany konformacyjne. Wzajemna orientacja domen decyduje o aktywności enzymatycznej białka oraz wpływa na jego powinowactwo względem substratów białkowych. Jednym z zagadnień związanych ze wzajemną orientacją domen MMP-9 jest homotrimeryzacja białka. Wymaga ona utworzenia odpowiednich kontaktów pomiędzy domenami sąsiadujących podjednostek, ale także przyjęcia odpowiedniej orientacji domen w obrębie każdej z tych podjednostek oddzielnie. Zadaniem studenta będzie odnalezienie najbardziej prawdopodobnych miejsc kontaktu pomiędzy domenami MMP-9, wstępna analiza energetyczna otrzymanych kompleksów oraz identyfikacja najważniejszych oddziaływań w tych strukturach.

Stosowane metody:

• Dokowanie białko-białko – lokalnie i z wykorzystaniem serwerów obliczeniowych

• Gruboziarniste symulacje dynamiki molekularnej

Termin: Dowolny w wakacje, rozpoczęcie nie później niż początek września
Opiekun: dr Krystiana A. Krzyśko (krzysko@bioexploratorium.pl) i mgr Łukasz Charzewski (l.charzewski@gmail.com
)