

Zapraszamy studentów I i II roku Inżynierii nanostruktur na *Wakacyjne warsztaty w grupach badawczych 2013*. Warsztaty dają możliwość uczestniczenia w prawdziwych badaniach naukowych w grupach badawczych Wydziału Chemii i Wydziału Fizyki UW. 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. Ale można 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 3ch miesięcy w labie.

W przypadku wybrania tematów któryś warsztatów bardzo proszę o kontakt z koordynatorem zajęć: dr Jackiem Szczytko - Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl - żeby usunąć temat z listy (i przy okazji pochwalić się zakwalifikowaniem do grupy badawczej!).

(WF) Mikro-ramanowskie badania grafenu epitaksjalnego (W. Fizyki UW, ITME)

Grafen jest bardzo obiecującym materiałem na zastosowania w różnych obszarach nanotechnologii – od różnego rodzaju nanosensorów, biosensorów, baterii słonecznych, superkondensatorów, organicznych i nieorganicznych źródeł światła, aż po kompozyty o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej. Jedną z podstawowych metod charakteryzacji nanostruktur grafenowych jest spektroskopia ramanowska. Jest to nieniszcząca, uniwersalna metoda, która znajduje zastosowanie w różnorodnych badaniach nanostruktur. W ramach warsztatów przewidziane są badania najnowszych nanostruktur uzyskanych przy użyciu metody CVD na SiC („polskiej” metody uzyskiwania grafenu opracowanej w Instytucie Technologii Materiałów Elektronicznych w Warszawie). Proponowane badania są ściśle związane z prowadzonymi na Wydziale Fizyki projektami badawczymi i ich wyniki mogą stać się elementem publikacji w czasopiśmie naukowym o zasięgu międzynarodowym.

Opiekun: Andrzej Wysmolek; Andrzej.Wysmolek@fuw.edu.pl

(WCh) Ciecze jonowe i stałe przewodniki jonowe na bazie słabokoordynujących anionów

Celem projektu jest synteza cieczy jonowych oraz stałych przewodników jonowych opartych na słabokoordynujących anionach. Dzięki odpowiedniej budowie przestrzennej aniony takie charakteryzują się dobrym ekranowaniem swojego ładunku, przez co oddziaływania kation-anion są niezwykle słabe. Potencjalnie pozwala to na projektowanie układów o niskich temperaturach topnienia – cieczy jonowych, czy też, stałych przewodników jonowych (po odpowiedniej modyfikacji). Są to materiały o licznych zastosowaniach we współczesnej nauce i technice, warto tu wymienić choćby ogniwa elektrochemiczne, czy też nowoczesną syntezę chemiczną.

W ramach niniejszego projektu studenci przeprowadzą syntezę nowych związków chemicznych, pochodnych glinowodorków i borowodorków metali, odpowiednio $M(\text{AlH}_4)_x$ i $M(\text{BH}_4)_x$, które zostały wytypowane jako układy mogące wykazywać pożądane właściwości fizykochemiczne.

Uczestnicząc w projekcie studenci nauczą się pracy w nowoczesnym laboratorium chemicznym z zastosowaniem różnorodnych technik badawczych, np. praca w środowisku gazu obojętnego,

Wakacyjne warsztaty w grupach badawczych

Wpisany przez Jacek Szczytko
czwartek, 30 maja 2013 04:49 - Poprawiony środa, 17 września 2014 18:44

pomiary spektroskopowe, termograwimetryczne.

Termin realizacji projektu: czerwiec – wrzesień (do indywidualnego ustalenia).

Projekt może być realizowany przez kilka osób pracujących w zespołach lub niezależnie.

Opiekun: dr Tomasz Jaroń, Centrum Nowych Technologii UW, e-mail: tjaron@uw.edu.pl , tel.: 22 55 40 840

(WF) Spektroskopia optyczna nanodrutów z azotku galu (Wydział Fizyki, IF PAN)

Nanodruty GaN są obiektem intensywnych badań na świecie. Mają szereg potencjalnych zastosowań takich jako nano-źródła światła, sensory i biosensory itd. W ramach warsztatów proponujemy badania optyczne (spektroskopia Ramanowska, fotoluminescencja, pomiary niskotemperaturowe, pomiary rozdzielone w czasie) oraz analizę numeryczną i graficzne przedstawienie wyników. Badane będą próbki z nanodrutami GaN/Si wyhodowane w Instytucie Fizyki PAN w Warszawie. Proponowane badania są ściśle związane z prowadzonymi na WF UW i IF PAN projektami mającymi na celu opracowanie sensorów na bazie nanodrutów. Planowana jest publikacja wyników.

Opiekuni: Krzysztof Korona, Krzysztof.Korona@fuw.edu ; Andrzej Wysmołek, Andrzej.Wysmołek@fuw.edu.pl

(WCh) Chemia supramolekularna - synteza i właściwości kompleksotwórcze fluorescencyjnych sensorów molekularnych czułych na aniony

Okazja do pracy w nowoczesnym laboratorium chemicznym w nowym budynku Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych (www.cent3.uw.edu.pl/static/show/id=58). W ramach zajęć zostanie przeprowadzona synteza przykładowych receptorów na aniony, a następnie zostaną wyznaczone ich stałe kompleksowania z modelowymi anionami przy pomocy spektroskopii emisyjnej i absorbcyjnej. Warsztaty będą okazją do praktycznego zapoznania się z problematyką i metodami chemii supramolekularnej. Opiekun: Michał Chmielewski, Wydział Chemii UW, mchmielewski@chem.uw.edu.pl

Termin: 1.06 - 20.7 oraz wrzesień

(WF) Polarytony półprzewodnikowe w polu magnetycznym.

Fizyka mikrownęk półprzewodnikowych jest szczególnie interesująca z powodu odkrycia kondensatu Bosego - Einsteina i stanu nadciekłego polarytonów. Polaryton jest kwazicząstką powstającą w półprzewodniku w wyniku silnego sprzężenia modu fotonowego mikrownęki i ekscytynu umieszczonego w studni kwantowej. Geometria struktur półprzewodnikowych pozwala na utworzenie polarytonów dwu i zero wymiarowych. W laboratorium Optyki Struktur Plasmonowo-Polarytonowych badamy zachowanie takich nisko wymiarowych polarytonów w niskich temperaturach i polu magnetycznym.

Tematyka warsztatów obejmuje:

- Dwu-wymiarowe polarytony w polu magnetycznym: obserwacja rozszczepienia spinowego i analiza możliwości modyfikacji obsadzenia rozszczepionych modów za pomocą promieniowania THz.
- Zero wymiarowe polarytony - obserwacja zachowania pojedynczych modów w polu magnetycznym.
- Próba odpowiedzi na pytanie czy za pomocą pola magnetycznego można nadać polarytonom pęd.
- Wymuszenie kondensacji typu Bosego-Einsteina i obserwacja efektu Meissnera polarytonów.

Opiekun: Barbara Piętka; Barbara.Pietka@fuw.edu.pl

(WF) Badania uporządkowania przestrzennego (3D) ciekłych kryształów za pomocą mikroskopu konfokalnego

Badania uporządkowania ciekłych kryształów zsyntezowanych w grupie prof. Ewy Góreckiej (WCh) za pomocą mikroskopu konfokalnego – ustawienie detekcji czułej na polaryzację światła.

Co roku studenci biorący udział w tych badaniach prezentują swoje wyniki na międzynarodowych konferencjach!

Opiekun: Jacek Szczytko Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

(WCh) Egzotyczne struktury beta-kartkowe białek jako elementy budulcowe urządzeń molekularnych.

Procesy nieprawidłowego zwijania się białek i ich asocjacji w beta-kartkowe nanowłókna, tzw. „amyloidy” jest ściśle powiązane m.in z mechanizmami chorób Alzheimera czy Parkinsona [1]. Z drugiej strony, te same rodzaje przemian strukturalnych mogą być wykorzystane w samoorganizacji nanostruktur białkowych o wielu fascynujących właściwościach [2,3]. Celem ćwiczenia jest poszukiwanie nowych dróg konwersji poprawnych strukturalnie form modelowych białek w amyloidowe superstruktury, oraz ich badania – m.in. za pomocą spektroskopii FT-IR, fluorescencyjnej i mikroskopii AFM/SEM.

Wakacyjne warsztaty w grupach badawczych

Wpisany przez Jacek Szczytko
czwartek, 30 maja 2013 04:49 - Poprawiony środa, 17 września 2014 18:44

Termin wspólnych badań do indywidualnego uzgodnienia z zainteresowanymi.

Osoba kontaktowa: Dr hab. Wojciech Dzwolak, prof. UW wdzwolak@chem.uw.edu.pl

[1] C.M. Dobson *Nature* 426 (2003) 884,

[2] T. Scheibel et al. *P. Natl. Acad. Sci. USA* 100 (2003) 4527,

[3] W. Dzwolak et al. *J. Amer. Chem. Soc.* 129 (2007) 7517.

(WF) Badania za pomocą mikroskopu tunelowego (STM) nano-korników: warstwy grafenu na SiC.

Badania warstw epitaksjalnych grafenu na SiC za pomocą mikroskopu tunelowego.

Co roku studenci biorący udział w tych badaniach prezentują swoje wyniki na międzynarodowych konferencjach!

Opiekun: Jacek Szczytko Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

(WCh) Warstwowe oksofluorki palladu i ich domieszkowanie

Kation dwuwartościowego palladu, Pd(II), ma konfigurację elektronową $4d^8$ i w większości związków chemicznych występuje w konfiguracji niskospinowej i ma otoczenie ligandów w postaci płaskiego kwadratu. Jednak w niektórych fluorkach, łącznie z binarnym PdF

², kation Pd(II) występuje w formie wysokospinowej o sferze koordynacyjnej w postaci niemal niezdeformowanego oktaedru [1]. Dla oksofluorkowego otoczenia ligandów oczekiwane jest przejście niski–wysoki spin.

Celem niniejszego projektu są badania eksperymentalne warstwowych oksofluorków palladu(II) o wzorze $[MF]_2[PdO_2]$ (M=Sr, Ba) które w stanie niedomieszkowanym zawierają niskospinowy Pd(II) [2]. Postaramy się odtworzyć oryginalną syntezę [2] startując z różnych prekursorów, obejmujących m.in. PdO i PdF₂ tak, by uzyskać próbki o wysokim stopniu krystaliczności. Chcielibyśmy wówczas zmodyfikować procedurę syntezy tak, by *de nomine* domieszkować warstwy [PdO

²] dziurowo lub elektronowo. Przewidujemy domieszkowanie w pozycji kationu metali ziem alkalicznych, wypróbujemy też domieszkowanie Pd(II)→Ag(II), które jest dużo trudniejsze do realizacji ze względu na silne zdolności utleniające kationu Ag(II).

Wszystkie próbki będą poddawane rutynowym badaniom za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej na proszkach (XRD) oraz – jeśli to niezbędne – analizy składu metodą XPS. Dla najciekawszych domieszkowanych próbek przeprowadzimy badania za pomocą magnetometrii SQUID oraz – jeśli to będzie uzasadnione, zmierzemy ich widma FIR-MIR-NIR-vis-UV oraz widma Ramana. W ten sposób ustalimy zarówno faktyczny skład próbek jak i stopień utlenienia Pd(II) w próbkach, jego konfigurację spinową oraz otoczenie ligandów.

Wakacyjne warsztaty w grupach badawczych

Wpisany przez Jacek Szczytko

czwartek, 30 maja 2013 04:49 - Poprawiony środa, 17 września 2014 18:44

[1] N. Bartlett, R. Maitland, ACTA CRYST 11(10): 747–748 **1958**.

[2] T. Baikie, E. L. Dixon, J. F. Rooms, N. A. Young, M. G. Francesconi, CHEM COMMUN (13): 1580–1581 **2003**.

osoba/osoby kontaktowe (e-mail lub telefon): dr hab. Wojciech Grochala, prof. UW, Wydział Chemii oraz Centrum Nowych Technologii UW, e-mail: wg22@cornell.edu ; tel. (22) 55-40-828