

Tematy prac magisterskich dla Energetyki i Chemii Jądrowej na rok 2016/17 (ścieżka chemiczna - Wydział Chemii)

ZAKŁAD DYDAKTYCZNY CHEMII FIZYCZNEJ I RADIOCHEMII

Pracownia Elektrochemicznych Źródeł Energii

Dr Katarzyna Pałka (kskowera@chem.uw.edu.pl)

1. *Biotransformacje aminokwasów aromatycznych i alifatycznych oraz keto- i hydroksykwasów znakowanych izotopami wodoru.*

Dr Elżbieta Winnicka (eboroda@chem.uw.edu.pl)

1. *Biotransformacje halogeno- i metylopo pochodnych aminokwasów aromatycznych i alifatycznych znakowanych izotopami wodoru.*

Dr Maciej Chotkowski (mchotk@chem.uw.edu.pl)

1. *Badanie procesów współekstrakcji jonów TcO_4^- z jonami UO_2^{2+} z fazy wodnej do organicznej (ciecze jonowe/TBP)*

Pracownia Elektrochemii

Prof. Dr hab. Paweł Krysiński (pakrys@chem.uw.edu.pl)

1. *Synteza superparamagnetycznych nanocząstek tlenku żelaza znakowanych emiternem „miękkiego” promieniowania β^- dla celów diagnostyki medycznej i wewnętrznej radioterapii. Celem projektu jest synteza i charakterystyka fizykochemiczna multimodalnych superparamagnetycznych nanocząstek tlenku żelaza znakowanych kationami „zimnego” Ho^{3+} , które mogą zostać łatwo przekształcone w emitery promieniowania β^- (radionuklid ^{166}Ho ($\tau_{1/2} = 26,8$ h)) przez naświetlanie neutronami. Zsyntezowane nanocząstki mogą zostać wykorzystane jako nośniki leków w celowanej terapii i obrazowaniu. Praca realizowana będzie we współpracy z Instytutem Chemii i Techniki Jądrowej.*

Pracownia Oddziaływań Międzymolekularnych

Dr hab. Robert Szoszkiewicz, prof. UW

1. *Ogniwa fotowoltaiczne na bazie materiałów dwuwymiarowych takich jak dichalkozydy metali przejściowych (ang. transition metal dichalcogenides), a w szczególności dwusiarczku molibdenu*

ZAKŁAD DYDAKTYCZNY CHEMII NIEORGANICZNEJ

Pracownia Elektroanalizy Chemicznej

Dr. Hab. Iwona Rutkowska (ilinek@chem.uw.edu.pl)

1. Ocena przydatności eteru dimetylowego jako alternatywnego paliwa dla ogniw paliwowych
2. Nanoreaktory elektrokatalityczne do efektywnego utleniania etanolu w warunkach niskotemperaturowej elektrochemicznej konwersji energii.

Prof. Dr hab. Paweł Kulesza (pkulesza@chem.uw.edu.pl)

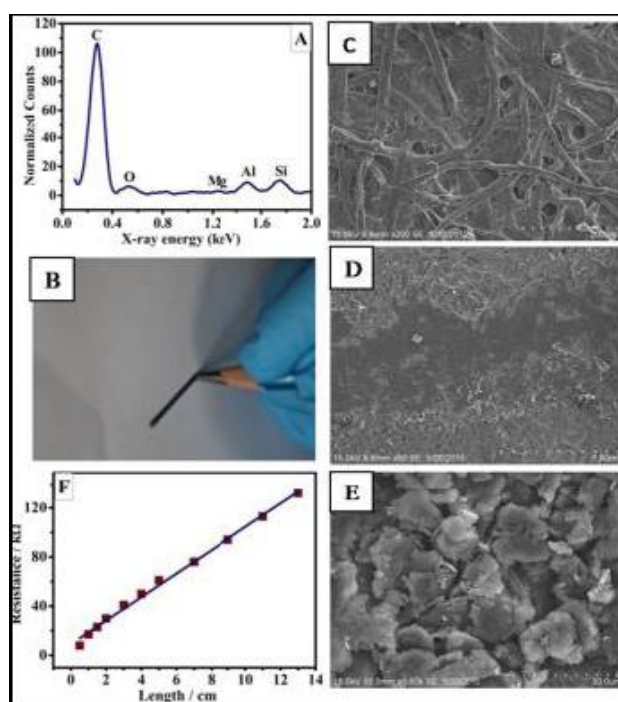
1. Wykorzystanie nośników grafenowych do przygotowanie katalizatorów redukcji tlenu dla potrzeb elektrochemicznej konwersji energii
2. Selektywna elektroredukcja dwutlenku węgla do prostych paliw organicznych.

Pracownia Teoretycznych Podstaw Chemii Analitycznej

Prof. Dr Hab. Agata Michalska-Maksymiuk (agatam@chem.uw.edu.pl)

1. Narysujmy sobie elektrodę...

Nanomateriały węglowe są często wykorzystywane w elektroanalizie w różnych zastosowaniach także do otrzymywania elektrod jednorazowych. Zwykle wymaga to otrzymania zawiesiny/pasty nanomateriału, którą nanosi się wykorzystując nakrapianie, czy napyłanie/drukowanie na wybrane powierzchnie nieprzewodzące. Takie rozwiązanie rodzi pewne problemy związane z obecnością dodatków niekorzystnie zmieniających właściwości nanomateriału; napyłanie/ drukowanie wymaga zastosowania specjalistycznej aparatury. Dlatego, jako alternatywę proponuje się inne metody, jak rysowanie elektrod, np. wykorzystując grafit ołówka jako materiał. Ten sposób otrzymywania elektrod jest punktem wyjścia do przygotowania i wykorzystania innych dedykowanych materiałów nanostrukturalnych, co pozwala przygotować elektrodę o właściwościach istotnych dla specyficznych zastosowań.



Narysowane ołówkiem elektrody: wyniki badań materiału elektrod i elektroanaliza z ich wykorzystaniem.

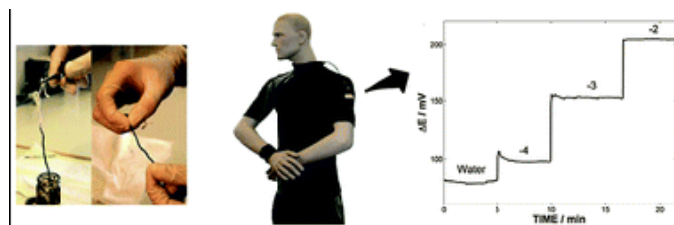
J. Electroan. Chem. 769 (2016) 72–79.

Celem projektu będzie przygotowanie serii „ołówek” z nanostrukturalnym materiałem kompozytowym – zawierającym nanocząstki polimerów przewodzących, nanocząstki metali, nanomateriały węglowe, narysowanie elektrod i zbadanie ich użyteczności elektroanalitycznej. Badania będą obejmowały syntezę nanocząstek (wg metodyki opracowanej w naszym zespole), przygotowanie „ołówek” i narysowanie elektrod. Zbadanie otrzymanych warstw (SEM, EDS), określenie przewodnictwa otrzymanych warstw ich właściwości elektrochemicznych (woltamperometria, potencjometria, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna), oraz wykorzystanie zoptymalizowanych układów do otrzymania sensorów elektrochemicznych – jednorazowych elektrod jonoselektywnych i ogniów potencjometrycznych.

Projekt może być realizowany jako magisterski lub licencjacki (projekt licencjacki stanowić będzie fragment proponowanych badań).

2. Odkryjmy jedwabny szlak

W ostatnich latach do przygotowania sensorów optycznych i elektrochemicznych wykorzystuje się różne „niekonwencjonalne” materiały np.: włókna bawełniane, folię do przeźroczy, papier.



Analyst 138 (2013) 5208-5215.

Materiały te mają potencjalnie szereg zalet, wymagają jednak nadania im pożądaných właściwości, na przykład przez modyfikację nanomateriałami.

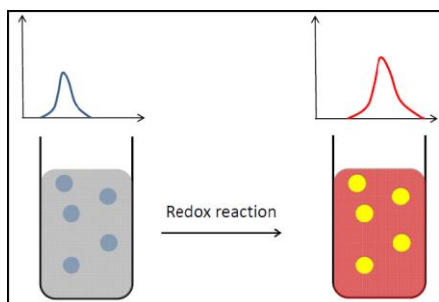
Otrzymane struktury mogą być wykorzystane do opracowywania inteligentnych ubrań, opatrunków itp. Jedwab jest naturalnym materiałem, który może być na różne sposoby wykorzystywany między innymi także jako nośnik innych substancji – sensorów czy terapeutyków. Wykorzystanie tego materiału niesie potencjalnie wiele korzyści np. z uwagi na biogodność, korzystne właściwości biologiczne, co jest istotne dla zastosowań medycznych.

Celem projektu będzie wykorzystanie jedwabiu jako materiału konstrukcyjnego w sensorach elektrochemicznych i optycznych, tj. sensorach, które będą przez zmianę sygnału optycznego informować o zmianach składu próbki i ewentualnie modyfikować próbkę uwalniając wybrane substancje. Badania będą obejmowały otrzymanie sensorów, ich charakterystykę (SEM, EDS), określenie właściwości analitycznych, trwałości, zdolności do oddziaływania z próbką w tym uwalniania wybranych substancji.

Projekt może być realizowany jako magisterski lub licencjacki (projekt licencjacki stanowić będzie fragment proponowanych badań).

3. Bezprzewodowe sensory elektrochemiczne

Typowe sensory pozwalające śledzić zmiany potencjału redoks próbki to np. elektrody z metali szlachetnych połączone z miernikiem. W tego typu układach zakłada się, że potencjał redoks jest stały w całej objętości roztworu. Jednak, np. w przypadku próbek biologicznych, istotne może być śledzenie lokalnych zmian potencjału redoks czy stężeń jonów związanych z lokalnie zachodzącą reakcją lub np. z miejscowym procesem chorobowym.



Wymaga to zastosowania odpowiednich sensorów – korzystnie układów nanostrukturalnych, nie wymagających połączenia kablem z miernikiem potencjału, tj. bezprzewodowych sensorów redoks, w których sygnałem mierzonym jest zmiana właściwości optycznych sensora odpowiadająca zmianie parametrów elektrycznych próbki.

Takie układy dodatkowo pozwalają tworzyć przestrzenny obraz zmian potencjału redoks w próbce. Celem projektu jest otrzymanie odpowiednich nanostruktur – o wysokiej czułości na zmiany potencjału redoks czy stężeń jonów w roztworze, a której towarzyszyć będzie zmiana widma wybranego przetwornika optycznego, obecnego w nanostrukturach. Badania będą obejmowały syntezę nanocząstek polimerów przewodzących, ich charakterystykę (np. TEM, SEM, potencjał zeta). Otrzymane struktury będą badane technikami elektrochemicznymi, aby określić ich aktywności redoks i wpływ obecności przetworników optycznych. Wyniki otrzymane w badaniach elektrochemicznych będą korelowane z badaniami optycznymi (emisja/ absorpcja).

Projekt może być realizowany jako magisterski lub licencjacki (projekt licencjacki stanowić będzie fragment proponowanych badań).

4. Nanoprzetworniki

W elektronice i pokrewnych dziedzinach istotne jest śledzenie cyklicznych zmian wielkości sygnałów elektrycznych i uzyskiwanie informacji o ewentualnych zaburzeniach sekwencji takich zmian. Typowo urządzenia takie pracują wyłącznie w trybie elektrycznym, jednak w wielu zastosowaniach istotne jest aby informacje o sygnałach elektrycznych można było śledzić obserwując zmianę właściwości optycznych, np. zmianę widma emisji czy absorpcji.



W tego typu zastosowaniach dobrze mogą sprawdzić się układy nanostrukturalne łączące w sobie właściwości elektryczne i optyczne, oraz zdolne do zamiany informacji o zmianach np. potencjału na zmiany widma optycznego.

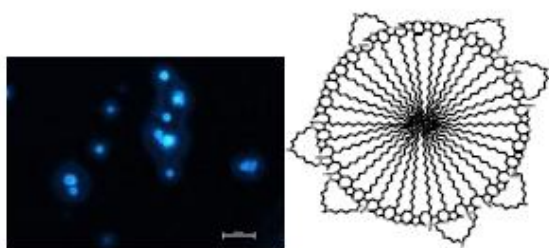
Celem projektu jest opracowanie nowych nanostrukturalnych nanoprzetworników i sprawdzenie ich właściwości. Badania będą obejmowały syntezę nanocząstek polimerów

przewodzących, ich modyfikacje i charakterystykę (np. TEM, SEM, potencjał zeta), wprowadzanie wybranych barwników do nanocząstek. Otrzymane struktury będą badane technikami elektrochemicznymi i optycznymi.

Projekt może być realizowany jako magisterski lub licencjacki (projekt licencjacki stanowić będzie fragment proponowanych badań).

5. *Synteza nanostrukturalnych układów z polimerów lipofilowych – inteligentne sensory i/lub nośniki terapeutyków*

Nanostrukturalne materiały polimerowe mogą być wykorzystywane jako sensory, czy jako nośniki leków. W obu przypadkach nanostruktury muszą się charakteryzować się odpowiednią trwałością, relatywnie łatwą syntezą i przepuszczalnością dla jonów/ cząsteczek w określonych warunkach. np. pH.



Na właściwości te można wpływać poprzez szereg czynników poczynając od budowy nanocząstki (nanocząstki, struktury core-shell, nanokapsułki), poprzez obecność wybranych grup funkcyjnych w nanocząstce lub na jej powierzchni.

Bezmatrycowa synteza nanocząstek wykorzystuje samoorganizację materiałów (np. tworzenie micelli), które następnie mogą być sieciowane, pokrywane innymi materiałami dając bardziej trwałe struktury o zadanej funkcjonalności. Rozmaitość dostępnych materiałów: polimerów, związków nieorganicznych sprawia, że istnieje wiele możliwości tworzenia nowych struktur.

Celem projektu będzie opracowanie nanocząstek core-shell, wykorzystując głównie jako materiał wyjściowy polimery naprzemienne dostępne handlowo, zdolne do uwalniania wybranych substancji (np. jonów metali, terapeutyków) pod wpływem działania wybranego bodźca, idealnie uwalnianie powinno prowadzić do zmiany widma optycznego.

Projekt może być realizowany jako magisterski lub licencjacki (projekt licencjacki stanowić będzie fragment proponowanych badań).

ZAKŁAD DYDAKTYCZNY CHEMII ORGANICZNEJ

Pracownia Syntezy Organicznych Nanomateriałów i Biomolekul

dr Wiktor Lewandowski (wlewandowski@chem.uw.edu.pl,
<http://nanoorgmat.chem.uw.edu.pl>)

1. *Nanocząstki półprzewodnikowe do zastosowań fotowoltaicznych.*
2. *Samoorganizacja nanocząstek do zastosowań w medycynie - biosensory SERS*
3. *Samoorganizacja binarnych układów nanocząstek do zastosowań w komputerach optycznych i metamateriałach*
4. *Badania ciekłokrystaliczności tlenku grafenu*

dr Michał Wójcik (mwojcik@chem.uw.edu.pl, <http://nanoorgmat.chem.uw.edu.pl>)

1. *Nanotechnologia w dostarczaniu leków: synteza i aplikacje hybryd organiczno-nieorganicznych na przykładzie nanocząstek złota pokrytych glutationem, sprzężonych z kwasem foliowym.* (Praca teoretyczna lub praktyczna)
2. *"Synteza mezogenicznych i promezogenicznych pochodnych dopaminy do modyfikacji powierzchni nanocząstek magnetycznych" oraz "Dynamiczna kontrola ciekłokrystalicznych nanoukładów za pomocą oddziaływan supramolekularnych"* (Praca praktyczna)
3. *Modyfikacje chemiczne nanocząstek metali za pomocą pochodnych związków naturalnych i ich zastosowanie w nanomedycynie.* (Praca teoretyczna lub praktyczna)

ZAKŁAD CHEMII TEORETYCZNEJ I KRYSTALOGRAFII

Pracownia Chemii Kwantowej

Dr hab. Tatiana Korona (tania@tiger.chem.uw.edu.pl)

1. *Teoretyczne modelowanie oddziaływań międzycząsteczkowych w wybranych kompleksach*
2. *Perspektywy wykorzystania wybranych materiałów w ogniwach słonecznych na podstawie teoretycznego przewidywania ich widm elektronowych*