Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WIiTCh | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: D

Stopień studiów: III

Specjalności: Technologia Chemiczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	III Funkcjonalne układy molekularne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WITCh D oIIIS C1 15/16
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z zasadami projektowania funkcjonalnych układów (supra)molekularnych, które mogłyby być zastosowane do przetwarzania energii i sygnałów (informacji). Poprzez ukazanie różnorodności struktur istotnych dla życia i techniki student nabędzie wiedzę jak zaprojektować strukturę by mogła realizować specyficzne funkcje.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wykład jest adresowany do studentów, którzy opanowali podstawy chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Po ukończeniu modułu student będzie mógł wykazać się wiedzą i rozumieniem podstawowych idei projektowania molekularnego zaawansowanych materiałów do nowych zastosowań, tj. do przetwarzania energii i sygnałów (informacji).

EK2 Umiejętności Student potrafi wyjaśnić wpływ zmian w strukturze cząsteczki na właściwości fizykochemiczne związku oraz potrafi podać przykłady oddziaływań niekowalencyjnych istotnych w projektowaniu funkcjonalnych układów molekularnych.

EK3 Umiejętności Umiejętność proponowania metod syntezy i badania właściwości układów (supra)molekularnych.

EK4 Wiedza Poprzez ukazanie różnorodności struktur istotnych dla życia i techniki student nabędzie wiedzę jak zaprojektować strukturę by mogła realizować specyficzne funkcje.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zarys teorii wiązania chemicznego w prostych cząsteczkach i związkach koordynacyjnych. Elementy struktury elektronowej cząsteczek (HOMO/LUMO). Charakter, siła i kierunkowość oddziaływań międzycząsteczkowych (elektrostatyczne, wiązanie wodorowe/halogenowe, van der Waalsa, oddziaływania pi-pi). Metody syntezy i badania struktury układów molekularnych; obrazowanie molekularne (mikroskopia skanującej sondy). Podstawy elektrochemii molekularnej. Związek pomiędzy strukturą a właściwościami. Cząsteczki aktywne redoksowo; dostrajanie potencjału redoks cząsteczki kompleksu przez zmiany w strukturze pierwszej i drugiej sfery koordynacyjnej. Sensory chemiczne/elektrochemiczne procesy rozpoznawania molekularnego (rozpoznawanie kationów, anionów i cząsteczek obojętnych). Nieorganiczne i organiczne układy o mieszanej walencyjności; układy donor-mostek-akceptor. Elektronika oparta na cząsteczkach - molekularne przewodniki i przełączniki. Czynniki kontrolujące transport ładunku przez cząsteczkę rola geometrii, struktury elektronowej liganda mostkowego i otoczenia. Zjawisko tunelowania elektronu. Przełączanie molekularne wzbudzane światłem, potencjałem redoks, kwasem/zasadą lub koordynacją kationu/anionu. Urządzenia do magazynowania informacji (pamięci molekularne). Magnetyki molekularne. Urządzenia hybrydowe. Projektowanie molekularne modeli biomimetycznych - modelowanie centrów aktywnych biokatalizatorów i przenośników ditlenu. Związki koordynacyjne w medycynie (leki i diagnostyka). Samoorganizacja molekularna. Synteza klasterów nieorganicznych z jednordzeniowych bloków - polioksometalany, dendrymery. Nanoreaktory. Molekularne układy do konwersji energii słonecznej.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	<50%
Na ocenę 3.0	więcej niż lub równe 50% do 60%
Na ocenę 3.5	więcej niż lub równe 60% do 70%
Na ocenę 4.0	więcej niż lub równe 70% do 80%

Na ocenę 4.5	więcej niż lub równe 80% do 90%
Na ocenę 5.0	więcej niż lub równe 90% do 100%
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	<50%
Na ocenę 3.0	więcej niż lub równe 50% do 60%
Na ocenę 3.5	więcej niż lub równe 60% do 70%
Na ocenę 4.0	więcej niż lub równe 70% do 80%
Na ocenę 4.5	więcej niż lub równe 80% do 90%
Na ocenę 5.0	więcej niż lub równe 90% do 100%
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	<50%
Na ocenę 3.0	więcej niż lub równe 50% do 60%
Na ocenę 3.5	więcej niż lub równe 60% do 70%
Na ocenę 4.0	więcej niż lub równe 70% do 80%
Na ocenę 4.5	więcej niż lub równe 80% do 90%
Na ocenę 5.0	więcej niż lub równe 90% do 100%
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	<50%
Na ocenę 3.0	więcej niż lub równe 50% do 60%
Na ocenę 3.5	więcej niż lub równe 60% do 70%
Na ocenę 4.0	więcej niż lub równe 70% do 80%
Na ocenę 4.5	więcej niż lub równe 80% do 90%
Na ocenę 5.0	więcej niż lub równe 90% do 100%

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **M. Cieslak-Golonka, J. Starosta, M. Wasielewski** — *Wstep do chemii koordynacyjnej*, Warszawa, 2010, PWN

[2] **S.F.A. Kettle** — *Fizyczna chemia nieorganiczna*, Warszawa, 1999, PWN

[3] **V. Balzani, A. Credi, M. Venturi** — *Processing Energy and Signals by Molecular and Supramolecular Systems*, Chem. Eur. J. 14, 26, 2007, Wiley

Literatura uzupełniająca

[1] **J. A. McCleverty, M. D. Ward** — *The Role of Bridging Ligands in Controlling Electronic and Magnetic Properties in Polynuclear Complexes*, Acc. Chem. Res. 31, 842, 1998, ACS

[2] **A. Heckmann, C. Lambert** — *Organic Mixed-Valence Compounds: A Playground for Electrons and Holes*, Angew. Chem. Int. Ed. 51, 326, 2012, Wiley

[3] **R. L. Carroll, C. B. Gorman** — *The Genesis of Molecular Electronics*, Angew. Chem. Int. Ed. 41, 4378, 2002, Wiley

[4] **D.E. Fenton** — *Biocoordination Chemistry*, Oxford, 1995, Oxford University Press

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. Piotr Romańczyk (kontakt: piotr.romanczyk@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Piotr Romańczyk (kontakt: pr@chemia.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....