


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


| | | | |
|---|-----------------|---|--|
| Nazwa przedmiotu | | Kod ECTS | |
| Wykład dyplomowy - Fizykochemia molekuł | | 13.3.0500 | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | |
| Katedra Chemii Fizycznej. | | | |
| Studia | | | |
| wydział | kierunek | poziom | pierwszego stopnia |
| Wydział Chemii | Chemia | forma | stacjonarne |
| | | moduł | chemia biomedyczna, chemia kosmetyków, analityka i diagnostyka |
| | | specjalnościowy | chemiczna, chemia żywności |
| | | specjalizacja | wszystkie |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) | | | |
| dr hab. Karol Krzywiński, profesor uczelni; dr Lidia Chomicz-Mańka; dr hab. Artur Sikorski, profesor uczelni; dr inż. Beata Zadykowicz; dr hab. Piotr Storoniak, profesor uczelni | | | |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin | | Liczba punktów ECTS | |
| Formy zajęć | | 2 | |
| Wykład | | zajęcia 30 godz. | |
| Sposób realizacji zajęć | | konsultacje 5 godz. | |
| zajęcia w sali dydaktycznej | | praca własna studenta 15 godz. | |
| Liczba godzin | | RAZEM: 50 godz. - 2 ECTS | |
| Wykład: 30 godz. | | | |
| Termin realizacji przedmiotu | | | |
| 2025/2026 letni | | | |
| Status przedmiotu | | Język wykładowy | |
| obowiązkowy | | polski | |
| Metody dydaktyczne | | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne | |
| Wykład z prezentacją multimedialną | | Sposób zaliczenia | |
| | | Zaliczenie na ocenę | |
| | | Formy zaliczenia | |
| | | - egzamin ustny | |
| | | - egzamin pisemny testowy | |
| | | Podstawowe kryteria oceny | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie składa się z 20 pytań testowych jednokrotnego wyboru, obejmujących materiał omawiany na wykładzie wyszczególniony w treściach nauczania (każdy prowadzący przygotowuje po 4 pytania); • skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UG. Do zaliczenia przedmiotu konieczna jest frekwencja na wykładach na poziomie przynajmniej 50%. | |
| Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się | | | |

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

W teście zaliczeniowym student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów fizykochemicznych związanych z treścią wykładów (K_W03); udziela odpowiedzi z zakresu podstaw krytalografii (K_W02); podstaw spektroskopii (K_W03); podstaw chemii teoretycznej (K_W02); podstaw syntezy heterocyklicznej (K_W02).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Rozwiązuje proste zadania problemowe wymagające zastosowania poznanych praw fizykochemicznych;

Rozwiązuje zadania testowe wymagające obcowania z literaturą źródłową (K_U08).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Obserwacja i ocena studenta pod kątem aktywnego uczestnictwa w dyskusji podczas zajęć i przy omawianiu wyników egzaminu, ocena samodzielnego podejmowania się rozwiązywania zadań problemowych w czasie trwania semestru, motywowany chęcią poszerzania wiedzy (K_K01);

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Zaliczony przedmiot chemia ogólna oraz chemia fizyczna.

B. Wymagania wstępne

brak

Cele kształcenia

1. Zapoznanie studentów z budową kryształów, podstawowymi prawami krytalograficznymi, oraz ze sposobem wyznaczania struktury przestrzennej monokryształów metodą rentgenowskiej analizy strukturalnej.
2. Zaznajomienie studentów z zasadami ilościowego modelowania zależności pomiędzy strukturą chemiczną a właściwościami fizykochemicznymi (ang. Quantitative Structure-Property Relationships, QSAR).
3. Zapoznanie teoretyczne ze zjawiskami luminescencji związków organicznych (fluorescencja, chemiluminescencja, bioluminescencja) oraz podstawami chemii i spektroskopii heterocyklicznych związków azotowych ze szczególnym uwzględnieniem akrydyn.
4. Wprowadzenie do metod obliczeniowych stosowanych do opisu układów chemicznych na poziomie molekularnym.
5. Zapoznanie z fizykochemicznymi metodami badań molekuł biologicznych: znakowanie fluorescencyjne, technika PCR (ang. Polymerase Chain Reaction) i RT-PCR (ang. Real Time-PCR).

Treści programowe

1. Definicja kryształu; Komórka elementarna; Układy krytalograficzne; Sieć krytaliczna; Sieć przestrzenna; Klasyfikacja ciał krytalicznych oparta na symetrii; Symetria w budowie zewnętrznej i wewnętrznej kryształów; Podstawy rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów; Źródła i charakterystyka promieniowania rentgenowskiego; Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na sieci krytalicznej; Rozwiązywanie i udokładnianie struktury krytalicznej.
2. Podstawy fizykochemiczne procesu fluorescencji, chemiluminescencji i bioluminescencji; Pomiar emisji promieniowania z roztworów; Analiza widm luminescencji; Przykłady zastosowań chemiluminescencji i bioluminescencji w analityce medycznej; Właściwości chemiczne pirydyn i akrydyn, przykłady syntez złożonych; Analizy fizykochemiczne związków heterocyklicznych – powstawanie i pomiary widm magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), widm masowych (MS).
3. Fizykochemia akrydyn w aspekcie eksperymentalnym i obliczeniowym.
4. Współrzędne wewnętrzne i współrzędne kartezjańskie; Wprowadzenie do metod ab initio i półempirycznych oraz teorii funkcjonałów gęstości elektronowej; Zastosowania chemii kwantowej do optymalizacji geometrii, określania właściwości fizykochemicznych i charakterystyk atomów oraz cząsteczek; Wyznaczanie efektów solwatacyjnych; Termodynamika i kinetyka reakcji chemicznych na gruncie chemii kwantowej; Przewidywanie charakterystyk widmowych metodami mechaniki kwantowej.
5. Izolacja kwasów nukleinowych; Reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR): definicje, odmiany, modyfikacje, zastosowania; Optymalizacja warunków reakcji PCR; Zastosowanie barwników fluorescencyjnych w technice RT-PCR.
6. Wpływ promieniowania wysokoenergetycznego i UV na DNA.

Wykaz literatury**Podstawowa:**

1. Materiały w wersji elektronicznej przekazane przez prowadzących.
2. Bojarski Z., Gągla M., Stróż K., Surowiec M.: Krytalografia, PWN, 2008.
3. Trzaska-Durski Z., Trzaska Durska H.: Podstawy krytalografii strukturalnej i rentgenografii, Oficyna Wydawnicza. Politechniki Warszawskiej, 2003.

Uzupełniająca:

1. Atkins, P.W., Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2001.
2. Penkala, T.: Zarys Krytalografii, PWN, 1983.
3. Luger, P.: Rentgenografia strukturalna monokryształów, PWN, 1989.

4. Wells, A. F.: Strukturalna chemia nieorganiczna, WNT, 1993.
5. Suppan, P.: Chemia i światło, PWN, Warszawa 1997.
6. Mlochowski, J.: Chemia związków heterocyklicznych, PWN, Warszawa 1994.
7. Frisch, E. Frisch M.J.: Gaussian 98 User's Reference, Manual Version: 6.1, January, 1999.

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W02: opisuje w zaawansowany sposób właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych, wymienia metody ich otrzymywania oraz sposoby analizy;
 K_W03: wyjaśnia w zaawansowany sposób zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami;
 K_U08: przedstawia w sposób przystępny językiem naukowym typowym dla nauk chemicznych fakty z chemii;
 K_K01: identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz rozwoju osobistego;

Wiedza

- Student zna podstawowe procesy fizykochemiczne odpowiedzialne za funkcjonowanie przyrody..
- Student: definiuje kryształ, rysuje różne typy komórek elementarnych, charakteryzuje różne układy krystalograficzne, odróżnia sieć krystaliczną od sieci przestrzennej, wyjaśnia w jaki sposób ustala się strukturę przestrzenną związków chemicznych metodą rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów.
- Student: wie na czym polega proces konstruowania oraz walidacji modelu QSPR zgodnie z zaleceniami OECD, podaje przykłady kilku deskryptorów struktury chemicznej wykorzystywanych w modelach QSPR.
- Student: zna i rozumie przyczyny powstawania zjawisk foto -i chemiluminescencji; wie jak można wyznaczyć parametry widm luminescencji; rozpoznaje najważniejsze reakcje chemiczne z udziałem pirydyn i akrydyn.
- Student zna i rozumie podstawy teoretyczne metod obliczeniowych w chemii - ab initio, półempirycznych oraz teorii funkcjonałów gęstości elektronowej (DFT); zna metody obliczeniowe optymalizacji geometrii, określania parametrów fizykochemicznych oraz przewidywania charakterystyk spektralnych cząsteczek organicznych.
- Student charakteryzuje i rozumie metodę PCR oraz jej modyfikacje i zastosowania praktyczne; wie jak się projektuje startery DNA oraz jakie są warunki reakcji PCR..

Umiejętności

- Student umie analizować i rozwiązywać problemy z chemii na podstawie zdobytej wiedzy

Kompetencje społeczne (postawy)

- dostrzega korzyści wynikające ze stosowania metod QSPR w kontekście społecznym (ograniczenie ilości eksperymentów, zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów) oraz ekonomicznym (ograniczenie kosztów badań);
- rozumie znaczenie metod obliczeniowych w chemii, zmierzających do ograniczenia ilości generowanych odpadów poprzez przewidywanie teoretyczne zachowania układów chemicznych
- wykazuje dociekliwość i kreatywność w samodzielnym pozyskiwaniu informacji i zdobywaniu wiedzy.
- rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia się związanego z szybkim postępem nauki.
- angażuje się w rozwiązywanie problemów naukowych.

Kontakt

karol.krzyminski@ug.edu.pl