


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu			Kod ECTS
Fizykochemia związków kompleksowych			13.3.0615
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Chemistry			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna, chemia i technologia środowiska, analityka i
		specjalnościowy	diagnostyka chemiczna, chemia obliczeniowa
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, prof. dr hab. inż. Lech Chmurzyński; prof. UG, dr hab. Dagmara Jacewicz; dr Dariusz Wyrzykowski; dr hab. Joanna Makowska; prof. UG, dr hab. Aleksandra Dąbrowska; prof. UG, dr hab. Mariusz Makowski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin			Liczba punktów ECTS
Formy zajęć			2 zajęcia - 30 godz. konsultacje - 5 godz. praca własna studenta - 15 godz. RAZEM:50 godz. = 2 pkt. ECTS
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2019/2020 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykład problemowy - Wykład z prezentacją multimedialną		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		Podstawowe kryteria oceny	
		pozytywna ocena z kolokwium obejmujących tematykę wykładu monograficznego	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			
Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy: Student poprawnie rozwiązuje testy, związane z analizą chemiczną związków i technikami fizykochemicznymi (K_W05); rozwiązując testy, potrafi zastosować wiedzę ogólną z chemii do wskazania poprawnych odpowiedzi na zadane pytania (K_W11).			
Sposób weryfikacji osiągnięć w zakresie kompetencji społecznych: Podczas opracowywania wyników badań oraz problemów teoretycznych, student potrafi wskazać braki w swojej wiedzy i uzupełnić je, wyszukując i cytując literaturę przedmiotu oraz uczestnicząc w konsultacjach z nauczycielem (K_K01).			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne chemia ogólna, chemia nieorganiczna, chemia analityczna, chemia fizyczna, chemia organiczna, chemia koordynacyjna, chemia kwantowa.			

B. Wymagania wstępne

wiedza z zakresu: chemii ogólnej, nieorganicznej, analitycznej i koordynacyjnej; znajomość metod instrumentalnych służących charakteryzowaniu substancji chemicznych; znajomość i umiejętność stosowania programów komputerowych: pakiet Microsoft Office i pakiet Chem Office.

Cele kształcenia

- przedstawienie rozwoju badań fizykochemicznych w fazach stałej i ciekłej na przestrzeni ostatniego stulecia,
- zaznajomienie z podstawowymi metodami instrumentalnymi używanymi podczas charakteryzowania substancji badanych w pracach naukowych,
- przedstawienie różnorodności prac naukowych realizowanych pod opieką pracowników KChOI, N,
- wyrobienie umiejętności samodzielnego zaplanowania pracy eksperymentalnej i rozwiązywania problemów związanych z preparatyką
- przygotowanie do samodzielnego doboru literatury naukowej, prowadzące w konsekwencji do przygotowania rozprawy magisterskiej.

Treści programowe

Zastosowanie metod STA-DSC-MS oraz STA-FTIR w chemii związków koordynacyjnych (opis urządzeń pomiarowych TG-DSC-MS oraz STA-FTIR, sposoby prezentacji i interpretacji wyników); wpływ różnych czynników na wyniki pomiarów w analizie termicznej (analiza wpływu rodzaju i kształtu tygla, masy próbki, szybkości ogrzewania, sposobu przygotowania próbek, atmosfery pieca na przebieg analizy termicznej); ocena błędów w przypadku bezpośrednich pomiarów wielkości fizycznych, analiza pomiarów temperatury topnienia badanego metalu metodą DSC: ocena odchylenia wyniku pomiaru od średniej arytmetycznej; ocena błędu pojedynczego pomiaru; ocena błędu średniej arytmetycznej; ocena błędów w przypadku wielkości fizycznych mierzonych pośrednio; badanie reakcji tworzenia się kompleksów w roztworach metodą kalorymetryczną; cele i metody badania tworzenia się kompleksów w roztworze: praktyczne znaczenie chemii związków kompleksowych, klasyczna metoda preparatywna, wady metody preparatywnej, własność układów a czynniki wpływające na ich równowagę; rozwój badań procesów tworzenia się kompleksów w roztworze: praca Abbega i Bodlandera, praca Ostromyslenskigo, Joba i innych, analiza fizykochemiczna; termodynamiczna charakterystyka procesu kompleksowania: trwałość chemiczna związku, parametry termodynamiczne procesu kompleksowania, równowagi reakcji w roztworach wodnych i ich charakterystyka ilościowa, stałe trwałości i metody ich wyznaczania, czynniki wpływające na trwałość związków kompleksowych; teoria twardych i miękkich kwasów i zasad (HSAB); węglowodany jako ligandy (grupy donorowe, konformacja, efekty steryczne, właściwości kompleksów z ligandami cukrowymi; metody badania struktury połączeń koordynacyjnych jonów metali z cukrami); kinetyczne badania reakcji uwodnienia ligandów szczawianowych i ich pochodnych indukowanych jonami Fe^{3+} w połączeniach koordynacyjnych jonów metali przejściowych; nieredoksowe mechanizmy wiązania i aktywacji substratu (egzopeptydazy, endopeptydazy, enzymy hydrolityczne fosfatazy, enzymy katalizujące addycję nukleofilową grup OH^- lub H^+); kinetyczne badania reakcji izomeryzacji $trans \rightarrow cis$ jonów koordynacyjnych metali przejściowych. Kinetyczne badania reakcji wychwytu ditlenku węgla przez połączenia koordynacyjne jonów metali $Cr(III)$ i $Co(III)$. Oddziaływanie jonu $Cr(III)$ ze składnikami komórek.

B. Problematyka seminarium: analiza wyników STA-DSC-MS oraz STA-FTIR (wyznaczanie równań reakcji rozkładu termicznego związków nieorganicznych i koordynacyjnych); analiza ilościowa składu próbki na podstawie wyników termogravimetrycznych (rozwiązywanie zadań); analiza pomiarów bezpośrednich – ocena błędów (analiza pomiarów masy próbki metalu; rozwiązywanie zadań: ocena odchylenia wyniku pomiaru od średniej arytmetycznej, ocena błędu pojedynczego pomiaru, ocena błędu średniej arytmetycznej); analiza pomiarów pośrednich – ocena błędów (wyznaczanie stałej dysocjacji oraz granicznego przewodnictwa molowego z pomiarów przewodnictwa w funkcji stężenia metodą Krausa i Braya, oszacowanie błędów wyników); sposoby wyznaczania stałej tworzenia oraz parametrów termodynamicznych reakcji powstawania kompleksów w roztworach metodą ITC (rozwiązywanie problemów); analiza wpływu pH na stopień protonowania liganda w roztworze; wyznaczanie stałej tworzenia oraz parametrów termodynamicznych reakcji tworzenia się kompleksów niezależnych od rodzaju roztworu buforowego oraz pH środowiska; omówienie przykładowych widm elektronowych dla poruszanych na wykładzie prac Abbega i Bodlandera, Ostromyslenskigo, Joba; dyskusja i rozwiązywanie problemów dotyczących diagramów ustalania składu związków kompleksowych; przeliczanie, wykreślanie krzywych wyznaczających stechiometrię tworzenia związków kompleksowych kobaltu(II), niklu(II), żelaza(II) z N, N' -, O, N -donorowymi ligandami organicznymi w roztworach wodnych; dyskusja i rozwiązywanie problemów dotyczących teorii miękkich i twardych kwasów i zasad oraz wpływu efektów energetycznych na proces tworzenia się kompleksów; rozwiązywanie problemów dotyczących wpływu rodzaju jonu centralnego i rodzaju liganda na zdolności kompleksotwórcze; rozwiązywanie problemów dotyczących zdolności kompleksotwórczych węglowodanów; rozwiązywanie problemów (diagramy LCAO MO, termy, efektywny moment magnetyczny, diagramy Tanabe-Sugano (T-S), diagramy Orgela); wyznaczanie rzędu reakcji; wyznaczenie parametrów kinetycznych transformacji izomeru $trans$ w cis z pomiarów spektroskopowych w zakresie widzialnym; analiza globalna; wyznaczanie parametrów aktywacji; oszacowanie błędów wyników; rozwiązywanie zadań z zakresu równowag w roztworach związków kompleksowych, równowag w układach heterogenicznych zawierających trudno rozpuszczalny elektrolit.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

A. Bielański – Podstawy chemii nieorganicznej

J. D. Lee – Związki chemia nieorganiczna

P. Pauling, P. Pauling – Chemia

G. Griffin – Research methods for English studies

L. Arnaut, S. Formosino, H. Burrows – Chemical kinetics from molecular structure to chemical reactivity

R. J. Willson – Isothermal microcalorimetry: theoretical development and experimental studies

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

J. Inczedy – Równowagi kompleksowania w chemii analitycznej

A. Hulanicki – Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej

H. S. Rossotti, F.J.C. Rossotti – Równowagi jonowe
 F. A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus – Chemia nieorganiczna. Podstawy
 A. Bartecki – Barwa związków metali
 A. Frost, R. Pearson – Kinetics and mechanism
 B. Literatura uzupełniająca
 A. Bartecki – Chemia pierwiastków przejściowych
 S.F.A Kettle – Fizyczna chemia nieorganiczna na przykładzie chemii koordynacyjnej
 J. Polster, H. Lachmann – Spectrometric titrations: analysis of chemical equilibria

**Efekty kształcenia
(obszarowe i kierunkowe)**

K_W05: operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;
 K_W11: wykazuje się ogólną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;
 K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

Wiedza

Potrafi stosować metody STA-DSC-MS oraz STA-FTIR w odniesieniu do chemii związków koordynacyjnych; wie jaki wpływ mają różne czynniki na wyniki pomiarów w analizie termicznej; umie ocenić błędy w przypadku bezpośrednich pomiarów wielkości fizycznych; umie opisać efekty energetyczne towarzyszące reakcjom powstawania i rozpadu związków koordynacyjnych; potrafi zdefiniować i scharakteryzować węglowodany jako ligandy kompleksotwórcze; charakteryzuje i rozumie stochiometrię równowag kwasowo-zasadowych, reakcji trwałości zachodzących w roztworach wodnych kompleksów metali przejściowych; rozumie przebieg i opis procesów kinetycznych reakcji izomeryzacji kompleksów, reakcji uwadniania jonów szczawianowych i ich pochodnych indukowanych jonami Fe(III); wyjaśnia i tłumaczy badania kinetyczne reakcji wychwytu ditlenku węgla przez połączenia koordynacyjne jonów metali Cr³⁺ i Co³⁺.

Umiejętności
Kompetencje społeczne (postawy)

Wykazuje kreatywność w interpretacji uzyskiwanych wyników badań przy okazji wykonywania pracy magisterskiej; wykazuje powiązania pomiędzy realizowaną tematyką badawczą a życiem, aplikacją otrzymywanych w toku badań związków kompleksowych jonów metali przejściowych, peptydów; chętnie dyskutuje o potencjalnej użyteczności gospodarczej jako efekt swojej pracy naukowej; docenia i propaguje tematykę realizowaną w Katedrze Chemii Ogólnej i Nieorganicznej.

Kontakt

lech.chmurzynski@ug.edu.pl