POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemia metaloorganiczna , PG_00069253		
Kierunek studiów	Technologia chemiczna, Chemia, Biotechnologia, Inżynieria i technologie nośników energii, Korozja, Zielone technologie, InfoBioChem		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	3.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Nieorganicznej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Rafał Grubba	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	20.0	0.0	10.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	5.0	25.0	75

Cel przedmiotu	
	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze strukturą, właściwościami i zastosowaniami związków koordynacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem związków metaloorganicznych. Program koncentruje się na rozwijaniu umiejętności projektowania nowych związków oraz opracowywaniu innowacyjnych strategii ich otrzymywania. W ramach kursu przewidziano cykl wykładów, seminaria oraz zajęcia laboratoryjne, podczas których będą omawiane zagadnienia dotyczące znaczenia związków metaloorganicznych w syntezie chemicznej, katalizie, chemii materiałów, czy medycynie. Zarówno praca zespołowa, jak i indywidualna współpraca z nauczycielem sprzyjają rozwijaniu praktycznych kompetencji technicznych i analitycznych, a także doskonaleniu umiejętności prezentowania wyników badań oraz przygotowywania raportów z przeprowadzonych eksperymentów.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U02] przygotowuje szczegółową dokumentację wyników realizacji samodzielnie prowadzonych eksperymentów oraz analizuje otrzymane wyniki, posługiwać się ze zrozumieniem fachowym słownictwem oraz przygotować i przekazywać informacje	potrafi przygotować raport z przeprowadzonych syntez związków metaloorganicznych.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W01] rozpoznaje problemy współczesnej chemii, obejmujące właściwości oraz otrzymywanie związków chemicznych, niezbędne do dokonywania obliczeń, w tym obejmujące zależność struktury związku i jego reaktywność	ma wiedzę o zależnościach między strukturą związku metaloorganicznego a jego właściwościami chemicznymi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] integruje i interpretuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	potrafi zaplanować syntezę związki metaloorganicznego na podstawie publikacji naukowych oraz posługując się bazą Reaxys.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K7_K02] potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	jest gotów do efektywnej współpracy w zespole podczas realizacji zadań związanych z syntezą związków metaloorganicznych.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK2] Ocena postępów pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K7_W04] wskazuje metody syntezy związków chemicznych o zdefiniowanych właściwościach	ma wiedzę niezbędną do projektowania związków metaloorganicznych o zadanej strukturze i właściwościach posługując się zaawansowanymi metodami syntezy nieorganicznej i organicznej.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U03] planuje i wykonuje syntezy związków chemicznych o wymaganych właściwościach	Potrafi przeprowadzić wieloetapowe syntezy związków metaloorganicznych w warunkach bezwodnych i beztlenowych, z wykorzystaniem techniki Schlenka.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład WYKŁAD: Zajęcia obejmują podstawy chemii związków koordynacyjnych i metaloorganicznych. W pierwszej części omawiane są zagadnienia związane z budową, nomenklaturą, izomerią oraz właściwościami fizykochemicznymi kompleksów metali bloku d. Druga część poświęcona jest wybranym klasom ligandów i związkom metaloorganicznym, wraz z podstawami ich syntezy. Tematy omawiane w ramach wykładu: 1. Związki koordynacyjne: • Pojęcia podstawowe • Nomenklatura związków kompleksowych • Równowagi w rozworach związków kompleksowych • Izomeria związków kompleksowych • Teoria pola krystalicznego • Barwa i właściwości magnetyczne kompleksów metali bloku d 2. Związki metaloorganiczne: • Fosfiny jako ligandy • *N*-heterocykliczne karbeny jako ligandy • Karbonylki metali • Alkeny jako ligandy • Węglowodory aromatyczne jako ligandy • Związki litoorganiczne i magnezoorganiczne • Związki boroorganiczne • Związki krzemoorganiczne • Podstawy preparatyki związków metaloorganicznych Treści przedmiotu - laboratoria LABORATORIUM: Zajęcia obejmują syntezę związków metali przejściowych zawierających wybrane klasy ligandów, takie jak ligandy cyklopentadienylowe, olefinowe, fosfinowe oraz karbenowe, a także ich identyfikację metodami spektroskopowymi (NMR, UV-Vis, IR). Mają one charakter praktyczny i ukierunkowane są na samodzielne planowanie oraz realizację eksperymentów syntetycznych. Dobór konkretnych syntez odbywa się w porozumieniu ze studentami, z uwzględnieniem ich zainteresowań oraz aktualnych możliwości technicznych. Podsumowaniem cyklu spotkań jest przygotowany związły raport opisujący wykonane doświadczenia i analizy. Treści przedmiotu - seminarium SEMINARIUM: Zajęcia mają na celu rozwijanie umiejętności interpretacji literatury naukowe z zakresu chemii metaloorganicznej. Studenci uczą się krytycznej oceny publikacji, analizy zawartych w nich danych oraz prezentowania wyników badań w sposób jasny i rzeczowy. Praca opiera się na samodzielnym wyborze i omówieniu artykułu naukowego z renomowanego czasopisma z listy JCR lub Scopus mieszczącego się w tematyce wskazanej przez prowadzącego, a następnie na wspólnej dyskusji. Tematy omawiane w ramach seminarium: • Kompleksy metali z fosfinami (synteza i właściwości katalityczne) • Związki fosforoorganiczne i arsenoorganiczne (synteza i zastosowanie jako środki ochrony roślin lub w medycynie) • Karbonylki metali (synteza i właściwości katalityczne; zastosowanie w medycynie) • Kompleksy metali z nietrwałymi karbenami (synteza i właściwości katalityczne) • Kompleksy metali i niemetali *N*-heterocyklicznymi karbenami (synteza i właściwości katalityczne, zastosowanie w medycynie) • Kompleksy cyklopentadienylowe metali (synteza i właściwości katalityczne; zastosowanie w medycynie) • Związki litoorganiczne (synteza) • Związki magnezoorganiczne (synteza) • Związki boroorganiczne (synteza i właściwości katalityczne) • Związki glinoorganiczne (synteza i właściwości katalityczne) • Związki krzemoorganiczne (synteza i zastosowanie) • Nagrody Nobla z chemii metaloorganicznej • Klastery metali omówienie wybranych przykładów • Polimery metaloorganiczne - omówienie wybranych przykładów
Wymagania wstępne i dodatkowe	
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Seminarium - ocena prezentacji przygotowanej przez studenta	50.0%	20.0%
Laboratorium – sprawdzian z wiedzy dotyczącej syntezy; raport końcowy	50.0%	50.0%
Wykład - kolowkium pisemne	50.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	- P. Atkins, L. Jones, Chemia Ogólna, PWN - A. Bielański, Podstawy Chemii Nieorganicznej, PWN - B. D. Gupta, A. J. Elias, Basic organometallic chemistry. Concepts, syntheses and aplications, Universities Press
	Uzupełniająca lista lektur	- D. Astruc, Organometallic chemistry and catalysis, Springer
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Fosfiny i aminy są ważnymi ligandami w chemii koordynacyjnej. Podaj po jednym przykładzie dla fosfiny i aminy. Podaj ich nazwy, wzór Lewisa, kształt cząsteczki oraz hybrydyzację atomu azotu i fosforu. Określ czy te związki utleniają się pod wpływem powietrza. Napisz wzór Lewisa produktów utlenienia. Opisz w jaki sposób fosfiny i aminy wiążą się z jonami metali przejściowych (opisz podobieństwa i różnice w charakterze wiązań). • Dane są następujące pary kompleksów. Określ który z kompleksów jest bardziej trwały w danej parze posługując się teorią miękkich i twardych kwasów Lewisa. Odpowiedź uzasadnij. Podaj nazwy dla wymienionych kompleksów. $[FeF_6]^{3-}$ i $[FeCl_6]^{3-}$ $[HgI_4]^{2-}$ i $[HgCl_4]^{2-}$ $[Pt(NEt_3)_4]$ i $[Pt(PEt_3)_4]$ • Opisz strukturę oraz metody otrzymywania NHC-karbenów na przykładzie wybranego karbenu. • Student podczas przeprowadzania syntezy związku wrażliwego na utlenienie i hydrolizę musi przenieść dużą ilość roztworu z jednej kolby reakcyjnej do drugiej. Pomóż studentowi: napisz jaką aparaturę potrzebuje i opisz procedurę przenoszenia dużej ilości roztworu w wymaganych warunkach. Możesz wykonać rysunek poglądowy.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.