



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemia metaloorganiczna, PG_00053214						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Nieorganicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Rafał Grubba				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	15.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Adres na platformie eNauczanie: <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=18515">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=18515</a>							
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.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W02] ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z chemią, obejmującą podstawowe prawa chemiczne, strukturę elektronową atomu, zna i rozumie istotę właściwości pierwiastków i związków chemicznych wraz z ich otrzymywaniem, ma niezbędne umiejętności do dokonywania obliczeń i rozwiązywania problemów technicznych	Student posiada wiedzę o strukturze oraz właściwościach chemicznych związków metaloorganicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_U02] potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania oraz planować i organizować pracę indywidualną oraz w małym zespole w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	Student potrafi samodzielnie zaplanować syntezę związków metaloorganicznych. Ponadto potrafi współpracować z innymi studentami przy realizacji zadań związanych z syntezą i identyfikacją związków metaloorganicznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U03] potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji samodzielnie prowadzonych eksperymentów oraz przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	Student potrafi przygotować zwięzły raport opisujący wykonane syntezę związków metaloorganicznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [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
	[K6_W03] ma podstawową wiedzę w obszarze chemii teoretycznej, obejmującą elementy chemii kwantowej niezbędne do przewidywania struktury geometrycznej cząsteczek. Zna podstawowe narzędzia mechaniki molekularnej oraz powiązanie metod teoretycznych z dyscyplinami inżynierskimi w zakresie niezbędnym do prowadzenia podstawowych operacji technologicznych	Student potrafi przewidywać właściwości związków metaloorganicznych na podstawie ich struktury elektronowej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji

**WYKŁAD:**

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

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

**SEMINARIUM:**

Znaczenie związków metaloorganicznych w syntezie chemicznej, katalizie, chemii materiałów i medycynie:

1. Kompleksy metali z fosfinami (synteza i właściwości katalityczne);
2. Związki fosforoorganiczne i arsenoorganiczne (synteza i zastosowanie jako środki ochrony roślin lub w medycynie);
3. Karbonylki metali (synteza i właściwości katalityczne; zastosowanie w medycynie);
4. Kompleksy metali z nietrwałymi karbenami (synteza i właściwości katalityczne);
5. Kompleksy metali i niemetalu N-heterocyklicznymi karbenami (synteza i właściwości katalityczne, zastosowanie w medycynie);
6. Kompleksy cyklopentadienylowe metali (synteza i właściwości katalityczne; zastosowanie w medycynie);
7. Związki litoorganiczne (synteza);
8. Związki magnezoorganiczne (synteza);
9. Związki boroorganiczne (synteza i właściwości katalityczne);
10. Związki glinoorganiczne (synteza i właściwości katalityczne);
11. Związki krzemoorganiczne (synteza i zastosowanie);
12. Nagrody Nobla z chemii metaloorganicznej;
13. Klastery metali omówienie wybranych przykładów;
14. Polimery metaloorganiczne - omówienie wybranych przykładów

	<b>LABORATORIUM:</b> Synteza związków metali przejściowych zawierających ligandy cyklopentadienylowe, olefinowe, fosfinowe oraz karbenowe.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej (przedmioty "Chemia ogólna" I sem., "Chemia Nieorganiczna" II sem.).		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Laboratorium - kolokwium, raport	60.0%	30.0%
	Seminarium - prezentacja	60.0%	30.0%
	Wykład - kolokwium	60.0%	40.0%
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 applications, Universities Press  - D. Astruc, Organometallic chemistry and catalysis, Springer	
	Uzupełniająca lista lektur	- D. Astruc, Organometallic chemistry and catalysis, Springer	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>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.  <math>[\text{FeF}_6]^{3-}</math> i <math>[\text{FeCl}_6]^{3-}</math>  <math>[\text{HgI}_4]^{2-}</math> i <math>[\text{HgCl}_4]^{2-}</math>  <math>[\text{Pt}(\text{NEt}_3)_4]</math> i <math>[\text{Pt}(\text{PEt}_3)_4]</math> </li> <li>Opisz strukturę oraz metody otrzymywania NHC-karbenów na przykładzie wybranego karbenu.</li> </ul>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		