



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	NOWOCZESNE METODY PREPARATYKI NIEORGANICZNEJ, PG_00064387						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	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	15.0	0.0	15.0	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 z nowoczesnymi metodami syntezy, izolacji i charakterystyki związków nieorganicznych, koordynacyjnych, metaloorganicznych oraz materiałów typu MOF, a także rozwijanie umiejętności planowania i prowadzenia syntez z wykorzystaniem współczesnych technik preparatywnych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U03] obsługuje typową aparaturę laboratoryjną i przeprowadza analizy pozwalające na identyfikację związków chemicznych i materiałów, integrując metody obliczeniowe i oprogramowanie użytkowe	Potrafi obsługiwać typową aparaturę preparatywną i analityczną oraz wykorzystywać podstawowe metody instrumentalne do syntezy, charakterystyki i identyfikacji związków nieorganicznych i materiałów.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W06] identyfikuje kierunki rozwoju badań i aparatury naukowej w zakresie dziedzin nauk i dyscyplin naukowych właściwych dla chemii i inżynierii chemicznej	Ma wiedzę niezbędną do identyfikowania kierunków rozwoju nowoczesnych metod syntezy i aparatury badawczej stosowanych w preparatyce i charakterystyce związków nieorganicznych oraz materiałów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_U09] potrafi rozpoznać niebezpieczeństwo, przeciwdziałając mu i pracując z odczynnikami chemicznymi oraz podstawową aparaturą techniczną zgodnie z zasadami BHP i koncepcją zrównoważonego rozwoju	Potrafi rozpoznawać zagrożenia związane z pracą z odczynnikami chemicznymi i aparaturą laboratoryjną oraz stosować zasady BHP i zrównoważonego rozwoju podczas prowadzenia syntez chemicznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określania parametrów reakcji i procesów chemicznych	Ma wiedzę niezbędną do selekcjonowania i oceniania informacji pod kątem ich przydatności do planowania syntezy, analizy i charakterystyki związków nieorganicznych oraz określania parametrów reakcji i procesów chemicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wykład obejmuje współczesne metody syntezy i izolacji związków nieorganicznych, koordynacyjnych, metaloorganicznych oraz materiałów hybrydowych. Omówione zostaną podstawy projektowania syntezy na podstawie właściwości elektronowych i sterycznych reagentów oraz produktów. Szczególną uwagę poświęci się syntezie związków kompleksowych metali przejściowych i pierwiastków grup głównych, w tym metodom kontroli geometrii koordynacyjnej i stopnia utlenienia metalu. Przedstawione zostaną metody syntezy kompleksów z ligandami jedno- i wielokleszczowymi, ligandami π-donorowymi oraz ligandami o nietypowych właściwościach elektronowych. Omówione zostaną podstawowe i nowoczesne metody otrzymywania związków metaloorganicznych. Osobny moduł poświęcony będzie metodom otrzymywania szkieletów metalo-organicznych (MOF), obejmującym dobór jonów lub klastrów metali, ligandów organicznych oraz warunków krystalizacji. Omówione zostaną metody solwotermalne, hydrotermalne, mikrofalowe, mechanochemiczne i sonochemiczne. Przedstawione zostaną także metody syntezy materiałów porowatych i hybrydowych oraz sposoby kontroli ich struktury, wielkości kryształów i właściwości powierzchniowych. Wykład obejmie również wybrane nowoczesne metody syntezy związków boro-, fosforo- i krzemooorganicznych, ze szczególnym uwzględnieniem związków o nietypowej budowie i reaktywności. Omówione zostaną metody pracy z substancjami wrażliwymi na powietrze i wilgoć, techniki prowadzenia reakcji w atmosferze gazów obojętnych oraz zastosowanie próżni i wysokiego ciśnienia. Przedstawione zostaną również współczesne metody oczyszczania, krystalizacji i izolacji reaktywnych związków nieorganicznych. Treści przedmiotu - laboratoria Laboratorium obejmuje praktyczne zastosowanie nowoczesnych metod preparatyki związków nieorganicznych. Studenci wykonają syntezę wybranych związków kompleksowych metali przejściowych z ligandami organicznymi oraz przeprowadzą ich izolację i podstawową charakterystykę. Jedno z ćwiczeń będzie poświęcone syntezie związku metaloorganicznego, z wykorzystaniem technik umożliwiających prowadzenie reakcji w kontrolowanej atmosferze. Ponadto laboratorium pozwoli opanować techniki pracy w atmosferze gazu obojętnego, w tym pracy z wykorzystaniem linii próżniowo-gazowej lub komory rękawicowej. Kolejne ćwiczenie będzie obejmowało otrzymywanie materiału typu MOF metodą hydrotermalną lub solvotermalną oraz analizę wpływu warunków syntezy na właściwości otrzymanego materiału. Studenci zapoznają się z metodami krystalizacji i izolacji produktów, w tym z doбором rozpuszczalnika, temperatury i szybkości chłodzenia. W ramach zajęć mogą również zostać przeprowadzone doświadczenia dotyczące syntezy wybranego związku boro-, fosforo- lub krzemooorganicznego. Integralną częścią laboratorium będzie charakterystyka otrzymanych produktów z wykorzystaniem dostępnych metod instrumentalnych, takich jak spektroskopia IR, NMR, UV-Vis oraz dyfrakcja rentgenowska. Studenci będą analizować dane eksperymentalne i porównywać je z przewidywaną strukturą produktu. Laboratorium zakończy się opracowaniem wyników oraz oceną wydajności i selektywności przeprowadzonych syntez. Treści przedmiotu - seminarium Seminarium będzie poświęcone analizie współczesnych metod preparatyki nieorganicznej na podstawie wybranych przykładów z literatury naukowej. Studenci zapoznają się z zasadami planowania syntezy związków kompleksowych, metaloorganicznych i materiałów MOF. Analizowane będą strategie doboru substratów, ligandów, rozpuszczalników, temperatury, czasu reakcji oraz atmosfery reakcyjnej. Szczególna uwaga zostanie poświęcona zależności pomiędzy warunkami syntezy a strukturą i właściwościami otrzymywanych produktów. W ramach seminariów analizowane będą przykłady syntezy kompleksów metali przejściowych i pierwiastków grup głównych, związków metaloorganicznych oraz wybranych katalizatorów molekularnych. Studenci poznają metody syntezy i charakteryzowania MOF oraz sposoby wykorzystania tych materiałów w katalizie, adsorpcji i separacji. Omówione zostaną również przykłady syntezy związków boro-, fosforo- i krzemooorganicznych o nietypowych właściwościach strukturalnych i elektronowych. Istotnym elementem zajęć będzie analiza publikacji naukowych dotyczących nowych metod preparatywnych. Studenci będą przygotowywać prezentacje przedstawiające strategię syntezy, mechanizm reakcji, metody izolacji produktu oraz zastosowane techniki analityczne. Dyskusja będzie obejmowała także ocenę zalet i ograniczeń poszczególnych metod oraz możliwości ich modyfikacji i zastosowania w innych układach.
Wymagania wstępne i dodatkowe	

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Seminarium - prezentacja	60.0%	20.0%
	Laboratoria - raport	60.0%	40.0%
	Wykład - kolokwium	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i> , Pearson, 2018. R. H. Crabtree, <i>The Organometallic Chemistry of the Transition Metals</i> , John Wiley & Sons, 2014 O. M. Yaghi, M. J. Kalmutzki, C. S. Diercks, <i>Introduction to Reticular Chemistry: Metal-Organic Frameworks and Covalent Organic Frameworks</i> , Wiley-VCH, 2019	
	Uzupełniająca lista lektur	-	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Planowanie i przeprowadzenie syntezy związku kompleksowego – dobór substratów, ligandów, rozpuszczalnika i warunków reakcji oraz dobór metod izolacji i charakterystyki produktu. • Synteza i charakterystyka materiału typu MOF – dobór jonów metalu i liganda organicznego, optymalizacja warunków syntezy oraz analiza struktury i właściwości otrzymanego materiału. • Dobór metody preparatywnej dla związku wrażliwego na powietrze i wilgoć – zaplanowanie syntezy z wykorzystaniem technik pracy w atmosferze gazu obojętnego oraz dobór odpowiednich metod oczyszczania i analizy produktu.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.