

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody badań strukturalnych substancji - projekt zespołowy, PG_00060875						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Organicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Maria Milewska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	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	30	3.0		17.0		50
Cel przedmiotu	Przyswojenie wiedzy w zakresie stosowania podstawowych metod spektralnych do analizy strukturalnej oraz praktycznej interpretacji widm IR, NMR, MS związków organicznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U01] Potrafi samodzielnie planować proces uczenia się oraz pozyskiwać, analizować i interpretować informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim.		umie korzystać z baz danych oraz oprogramowania do obróbki danych spektroskopowych.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
	[K6_W02] Posiada wiedzę chemiczną niezbędną do syntezy, analizy oraz oceny właściwości związków i procesów wykorzystywanych w technologii chemicznej.		posiada wiedzę teoretyczną z podstaw chemii fizycznej, organicznej i nieorganicznej oraz matematyki do analizy widm spektroskopowych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_U03] Wykorzystuje wiedzę chemiczną do projektowania związków, przeprowadzania pomiarów fizykochemicznych i analitycznych oraz pozyskiwania odpowiednich źródeł informacji.		potrafi na podstawie widm NMR oraz IR rozpoznać i zidentyfikować występujące w strukturze związków organicznych grupy funkcyjne; student potrafi przeprowadzić pomiar spektroskopowy oraz opracować komputerowo otrzymany wynik			[SU1] Ocena realizacji zadania	

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy spektroskopii, promieniowanie elektromagnetyczne, poziomy energetyczne w cząsteczce, absorpcja promieniowania, kształt linii. 2. Wprowadzenie do spektroskopii Magnetycznego Rezonansu Jądowego (NMR), właściwości magnetyczne jąder atomowych, podstawy fizyczne metody NMR, przesunięcie chemiczne, sprzężenie spinowo-spinowe, anizotropia magnetyczna, układy spinowe. 3. Nauka umiejętności analizy i interpretacji widm ^1H NMR singletowych, a następnie multipletowych. 4. Wprowadzenie do spektroskopii ^{13}C NMR oraz nauka umiejętności analizy i interpretacji widm węglowych. 5. Wprowadzenie do spektroskopii w podczerwieni (IR): oscylator harmoniczny i anharmoniczny, oscylacje cząsteczek wieloatomowych, drgania podstawowe, kombinacyjne oraz nadtony, prawdopodobieństwo przejść, wiązania wodorowe w IR 6. Nauka umiejętności analizy i interpretacji widm IR związków zawierających charakterystyczne grupy funkcyjne 7. Wprowadzenie do spektrometrii mas: podstawy fizyczne pomiaru widma MS, metody jonizacji próbki, rodzaje jonów w MS, określenie masy cząsteczkowej i wzoru sumarycznego, procesy fragmentacji. <p>Treści przedmiotu - projekt</p> <p>Zadania realizowane w ramach projektu</p> <p>Zadania obligatoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustalenie czystości chemicznej studenckiego preparatu otrzymanego podczas laboratoriów z preparatyki organicznej: <ol style="list-style-type: none"> a) Pomiar widm ^1H NMR oraz IR nieznannej próbki substancji b) Doskonalenie umiejętności analizy i interpretacji widm ^1H i ^{13}C NMR, IR oraz MS c) Komputerowe opracowanie FID widma ^1H NMR d) Analiza i interpretacja otrzymanych widm e) Dyskusja na temat czystości i rzeczywistego składu preparatu z laboratorium studenckiego <p>Zadania do wyboru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zaprojektowanie i prze[prowadzenie (z pomocą operatora NMR) eksperymentu spektroskopowego pozwalającego na obserwację równowagi keton-enol; analiza i interpretacja uzyskanych wyników, dyskusja wpływu rozpuszczalnika na położenie stanu równowagi keto-enol, wyznaczenie stosunku stężeń keton-enol 2. Zaprojektowanie i przeprowadzenie (z pomocą operatora NMR) eksperymentu spektroskopowego przewidującego wymianę protonów na deuterony; analiza i interpretacja uzyskanych wyników, dyskusja efektów wymiany protonów na deuteron. 3. Zaprojektowanie i przeprowadzenie (z pomocą operatora IR) serii pomiarów spektroskopowych dla próbek materiałów powszechnego użytku w celu wykrycia zawartych w nich związków na podstawie absorpcji w IR poprzez ustalenie charakterystycznych grup funkcyjnych 		
	Wymagania wstępne i dodatkowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw teoretycznych spektroskopii 2. Znajomość budowy/struktury związków organicznych 3. Znajomość nazewnictwa związków chemicznych 	
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium z rozwiązywania widm ^1H NMR, IR, MS	60.0%	25.0%
	Raporty z przeprowadzonych badań	100.0%	50.0%
	Kolokwium sprawdzające wiedzę teoretyczną	60.0%	25.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 2007. 2. "Spektroskopowe metody badania struktury związków organicznych", praca zbiorowa red. A. Rajca, WNT, Warszawa, 1996 lub 2000. 3. R. M. Silverstein, G. C. Bassler "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 1970. 4. J. B. Lambert, H. F. Shurvell, D. A. Lightner, R. G. Cooks "Organic Structural Spectroscopy" Prentice-Hall, Inc., 1998 	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. R. A.W. Johnstone, M. E. Rose "Spektrometria mas podręcznik dla chemików i biochemików", PWN, Warszawa, 2001.</p> <p>2. A. Zschunke "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego w chemii organicznej", PWN Warszawa, 1976.</p> <p>3. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa, 1972.</p> <p>4. H. Günther, "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego", PWN, Warszawa, 1983.</p> <p>5. M. Gensicka-Kowalewska, M. J. Milewska "Podstawy metod Badania Struktury Związków Organicznych w zadaniach" , Wydawnictwo PG, Gdańsk, 2025</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Zaproponuj obraz widma ^1H NMR dla przykładowych cząsteczek: octan metylu, kwas fenylloctowy, eter winylowo-etylowy</p> <p>2. Na widmie IR zaobserwowano pasmo 1690 cm^{-1}; z jaką grupą funkcyjną mamy do czynienia w badanej cząsteczce?</p> <p>3. W widmie ^1H NMR wykonanym w deuterowanym DMSO obserwowano multiplet o przesunięciu chemicznym $\sim 2,5\text{ ppm}$ o znacznej intensywności, jakie jest pochodzenie tego sygnału?</p> <p>4. Określ strukturę związku chemicznego o wzorze sumarycznym $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ na podstawie widma ^1H NMR: 4.11 (t, 2H, $J = 7\text{ Hz}$); 2.06 (s, 3H); 1,36 (t, 3H, $J = 7\text{ Hz}$);</p>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.