



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Krystalografia związków naturalnych - od izolacji kryształów do struktury, PG_00069254						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Nieorganicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jarosław Chojnacki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	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	Student zna metody izolowania substancji oraz metody ich krystalizacji. Zna podstawowe pojęcia krystalografii, potrafi otrzymywać kryształy umożliwiające badania dyfrakcyjne, wykonuje opis struktury związku oraz oddziaływań międzycząsteczkowych na podstawie wyników krystalograficznych. Potrafi posługiwać się programami służącymi do analizy struktur (Mercury itp.)						
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, posługuje się ze zrozumieniem fachowym słownictwem oraz przygotować i przekazywać informacje		zna słownictwo używane w krystalografii i potrafi przygotować opis nowej struktury wyznaczonej za pomocą rentgenowskiej analizy strukturalnej		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_K02] potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role		potrafi współdziałać i pracować w grupie laboratoryjnej, przyjmując w niej różne role		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U03] planuje i wykonuje syntezy związków chemicznych o wymaganych właściwościach		wykonuje praktyczną izolację substancji z powierzonego materiału surowego i otrzymuje kryształy nadające się do badań dyfrakcyjnych		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [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		zna problemy podejmowane przez współczesną chemię w tym podstawy metod umożliwiających wyznaczanie pełnej, 3D struktury związku		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Wykład 1. Pojęcia podstawowe dotyczące krystalografii: kryształ, komórka elementarna kryształu, część asymetryczna komórki elementarnej, układy krystalograficzne, wskaźnikowanie węzłów, prostych i płaszczyzn sieciowych. 2. Symetria brył skończonych, grupy symetrii punktowej. 3. Symetria sieci translacyjnej, grupy przestrzenne, symbolika grup przestrzennych, znaczenie znajomości grupy przestrzennej. 4. Zjawisko dyfrakcji, sieć odwrotna, sfera Ewalda, dyfrakcja na monokryształach i proszkach, analiza dyfraktogramów, wyznaczanie struktur. 5. Otrzymywanie monokryształów, metody i warunki krystalizacji związków pochodzenia naturalnego, właściwości fizyczne kryształów a ich symetria. 6. Opis typowych struktur kryształów jonowych i molekularnych w tym związków chemicznych pochodzenia naturalnego, sposób przedstawiania opisu struktur krystalicznych. 7. Wyznaczanie konfiguracji absolutnej i interpretacja parametrów pomiaru oraz wskaźników jakości rozwiązania. 8. Krystalografia wysokociśnieniowa 9. Zastosowania dyfrakcji neutronowej i dyfrakcji elektronowej Laboratorium 1. Wyznaczanie gęstości teoretycznej kryształu, stechiometria w komórce elementarnej, wyznaczanie wskaźników płaszczyzn oraz prostych sieciowych. 2. Obliczenia geometryczne w ukośnokątnych układach współrzędnych, grupy punktowe, posługiwanie się tabelą działania grupowego, przypisywanie grupy punktowej dla zadanych obiektów. 3. Badanie wpływu warunków krystalizacji na wzrost kryształów, proces krystalizacji, roztwór nasycony i przesycony, zarodkowanie a wzrost kryształów, krystalizacja mieszanin, krystalizacja z żelu, krystalizacja poprzez sublimację, krystalizacja ze stopu, krystalizacja dyfuzyjna, krystalizacja metodą kropli wiszącej. 4. Izolacja i krystalizacja związków pochodzenia naturalnego (kwas askorbinowy, kwas cytrynowy, sól kuchenna, mocznik, niacyna, kamień winny, lizozym wyizolowany z jaja kurzego) 5. Podstawowy opis morfologii kryształów, właściwości optyczne monokryształów, wykorzystanie mikroskopu polaryzacyjnego w badaniu monokryształów, dwójłomność. 6. Równanie Braggów w obliczeniach dyfrakcyjnych, dyfrakcja światła laserowego na tkaninach i siatce dyfrakcyjnej oraz promieni X na kryształach. 7. Pokaz przebiegu pomiaru dyfrakcyjnego monokryształu na dyfraktometrze z płytą obrazującą jako detektorem (IPDS). 8. Wizualizacja i analiza struktury przy użyciu programu Mercury. 9. Opis zadanej struktury na podstawie standardowego pliku CIF (crystal information file) przy wykorzystaniu dostępnych programów komputerowych oraz bazy Cambridge (CSD).		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	raport z realizacji indywidualnie powierzonego zadania zawierający metody izolacji, krystalizacji oraz opis struktury	55.0%	10.0%
	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	60.0%	40.0%
	test wiedzy z wykładu	55.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. J. Chojnacki: Wstęp do krystalografii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025, (ISBN 978-83-01-23982-4) 2. Z. Kosturkiewicz: Metody krystalografii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000. (ISBN 83-232-1040-3) 3. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007. (ISBN 978-83-01-14704-4) 4. Z. Trzaska Durski, H Trzaska Durska, Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994. (ISBN 83-01-11388-X).	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Muzeum Geologiczne Wydziału Nauk Geogr. Uniw. Łódzkiego, Kryształy w przyrodzie i technice, Wydawnictwo UŁ, Łódź 2005 (ISBN 83-7171-856-X). 2. P. Luger, Rentgenografia strukturalna monokryształów. PWN Warszawa 1989 (ISBN 83-01-08815-X).	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Opisz wygląd obrazu dyfrakcyjnego a) monokryształu b) próbki proszkowej (polikrystalicznej). W jakich grupach przestrzennych krystalizują optycznie czyste enancjomery? Jaka jest istota wiązania halogenowego? Podaj przykłady. Zadanie laboratoryjne: otrzymaj kryształy kwasu cytrynowego i wyznacz jego strukturę za pomocą rentgenowskiej analizy strukturalnej.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.