



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Krystalochemia ZAO		13.3.0429	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Fizycznej.			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	niestacjonarne (zaoczne)
		moduł	zarządzanie substancjami niebezpiecznymi, zaawansowana analityka
		specjalnościowy	chemiczna
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr hab. Artur Sikorski, profesor uczelni			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. audytoryjne		zajęcia 27 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 63 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 100 godz. - 4 ECTS	
Wykład: 9 godz., Ćw. audytoryjne: 18 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2021/2022 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Dyskusja - Rozwiązywanie zadań - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • wykład: do egzaminu mogą przystąpić ci studenci, którzy otrzymali pozytywne oceny z obu kolokwiów; egzamin składa się z 5 pytań otwartych, z czego 4 to zadania, a jedno – teoria – obejmujące materiał omawiany na wykładzie i ćwiczeniach wyszczególniony w treściach nauczania; skala ocen zgodna z odpowiednim rozporządzeniem Rektora UG (według sumarycznej punktacji: 51% - 3,0 (dst); 91% lub więcej - 5,0 (bdb); pośrednie oceny zgodne z interpolacją liniową). • ćwiczenia: dwa kolokwia, każde obejmujące zakres materiału z 7 ćwiczeń; kolokwium składa się z 5 pytań otwartych, z czego 4 to zadania, a jedno zagadnienia teoretyczne obejmujące materiał omawiany na ćwiczeniach wyszczególniony w treściach nauczania; skala ocen zgodna z odpowiednim rozporządzeniem Rektora UG. 	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student: udziela odpowiedzi na pytania egzaminacyjne dotyczące rentgenograficznych metod analizy związków chemicznych (K_W01; K_W03); udziela odpowiedzi na pytania dotyczące podstawowych i problemowych zagadnień praktycznych (takich jak budowa podstawowych urządzeń i aparatury stosowanych w krystalochemii (K_W10)), teoretycznych oraz obliczeniowych z zakresu krystalochemii (K_W02).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Obserwacja i ocena zachowania studenta gdy samodzielnie i w grupie rozwiązuje problemowe zadania dotyczące zagadnień z zakresu krystalochemii oraz poszerza swoją wiedzę poprzez czytanie literatury fachowej, dyskutuje z prowadzącym oraz innymi studentami (K_K01).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

chemia ogólna (studia I stopnia)

B. Wymagania wstępne

brak

Cele kształcenia

Zapoznanie studentów z budową kryształów, podstawowymi prawami krystalograficznymi oraz równaniami je opisującymi, klasyfikacją ciał o budowie krystalicznej w oparciu o różne kryteria oraz ze sposobem wyznaczania struktury przestrzennej związków o budowie krystalicznej metodą rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów.

Treści programowe

A. Wykład

Rola krystalografii we współczesnej chemii. Definicja kryształu. Komórka elementarna. Układy krystalograficzne. Sieć krystaliczna. Sieć przestrzenna. Klasyfikacja ciał krystalicznych oparta na symetrii. Podstawowe elementy i operacje symetrii. Symetria w morfologii kryształów. Klasyfikacja ciał krystalicznych oparta na symetrii. Symetria w budowie wewnętrznej kryształów. Typy sieci Bravais'go. Symetria translacyjna. Grupy przestrzenne i ich symbolika. Klasyfikacja ciał krystalicznych oparta na składzie chemicznym i stosunkach stechiometrycznych. Upakowanie atomów w sieci krystalicznej – zwarte, przestrzenne ułożenie kul, liczba koordynacyjna, luki. Struktury wybranych pierwiastków i związków chemicznych. Podstawy rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów. Źródła i charakterystyka promieniowania rentgenowskiego. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Rozwiązywanie i udokładnianie struktury krystalicznej. Strukturalne bazy danych. Kwazikryształy.

B. Ćwiczenia audytorne

Charakterystyka układów krystalograficznych. Sieć krystaliczna a sieć przestrzenna. Budowa sieci przestrzennej – współrzędne położenia węzłów, równania oraz wskaźniki prostych sieciowych oraz płaszczyzn sieciowych. Podstawowe wzory krystalograficzne: objętość komórki elementarnej, odległości międzywęzłowe i międzypłaszczyznowe, kąty międzypłaszczyznowe, gęstość teoretyczna kryształu. Różne formy zapisu elementów symetrii. Elementy symetrii punktowej (osie obrotowe zwykłe i inwersyjne). Rodzaje sieci Bravais'go. Elementy symetrii translacyjnej (osie śrubowe i płaszczyzny ślizgowe). Geometria figur /wielościannów koordynacyjnych. Upakowanie atomów w sieci krystalicznej – zwarte przestrzenne ułożenie kul, stopień wypełnienia przestrzeni krystalicznej, luki. Rodzaje wiązań chemicznych. Promienie atomowe, jonowe i van der Waalsa. Klasyfikacja ciał krystalicznych oparta na składzie chemicznym i stosunkach stechiometrycznych (wg Strukturbericht). Klasyfikacja struktur według symboliki Pearsona. Izomorfizm i polimorfizm. Struktury wybranych pierwiastków i związków chemicznych.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, PWN, 2008.
- Trzaska Durski Z., Trzaska Durska H., Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenografii, Oficyna Wydawnicza. Politechniki Warszawskiej, 2003.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

- Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, PWN, 2008.

B. Literatura uzupełniająca

- Penkala, T., Zarys Krystalografii, PWN, 1983.
- Luger, P., Rentgenografia strukturalna monokryształów, PWN, 1989.
- Wells, A. F., Strukturalna chemia nieorganiczna, WNT, 1993.

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W01: operuje pogłębioną wiedzą na temat spektroskopowych metod analizy związków chemicznych;
K_W02: operuje pogłębioną wiedzą w zakresie podstawowych działów chemii;
K_W03: wykazuje się pogłębioną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej;
K_W10: operuje wiedzą dotyczącą zasad działania

Wiedza

Student: definiuje kryształ, rysuje różne typy komórek elementarnych, charakteryzuje różne układy krystalograficzne, odróżnia sieć krystaliczną od sieci przestrzennej, charakteryzuje poszczególne elementy sieci przestrzennej (węzły, proste, płaszczyzny), wymienia i opisuje elementy symetrii punktowej i translacyjnej, wyjaśnia od czego zależy upakowanie atomów, jonów oraz cząsteczek w sieci krystalicznej, wyjaśnia różne kryteria podziału, charakteryzuje struktury wybranych pierwiastków i związków chemicznych, wyjaśnia w jaki sposób ustala się strukturę przestrzenną związków chemicznych metodą rentgenowskiej analizy strukturalnej

aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii; K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;	monokryształów.
	Umiejętności
	Kompetencje społeczne (postawy) Student: <ul style="list-style-type: none">• dąży do zdobywania wiedzy,• pracuje samodzielnie oraz w zespole pełniąc w nim różne role,• wykazuje kreatywność podczas prezentacji wyników,• angażuje się w rozwiązywanie problemów naukowych,• troszczy się o zdobywanie wiedzy przez innych,• podejmuje dyskusję wobec stawianych problemów naukowych (tez).
Kontakt artur.sikorski@ug.edu.pl	