



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Krystalochemia

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia aplikacyjna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHAS.38K.00130.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Agnieszka Janiak	
Prowadzący zajęcia	Agnieszka Janiak	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych cech stanu krystalicznego oraz sposobów opisu struktur krystalicznych.
C2	Wykształcenie umiejętności określania symetrii obiektów (cząsteczki, kryształu) i zastosowania odpowiedniej symboliki do jej zapisu.
C3	Przekazanie wiedzy o związku między budową kryształów a ich właściwościami.
C4	Wykształcenie umiejętności posługiwania się ze zrozumieniem terminami krystalograficznymi.
C5	Przekazanie wiedzy o budowie pierwiastków i prostych związków chemicznych w stanie krystalicznym oraz podstawowych zasad dotyczących upakowania w kryształach.
C6	Wykształcenie umiejętności opisu budowy kryształów pierwiastków i prostych związków chemicznych.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie naturę stanu krystalicznego, podstawy symetrii, operacje symetrii i elementy symetrii.	CHA_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W2	zna i rozumie reprezentację macierzową operacji symetrii i ograniczenia symetrii narzucone przez sieć przestrzenną.	CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna sposoby opisu struktury cząsteczek chemicznych i kryształów pod kątem symetrii oraz symbolikę Hermanna-Maugina i Schoenfliesa.	CHA_K3_W07_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W4	zna i rozumie powiązania między budową kryształu a jego właściwościami.	CHA_K3_W09_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W5	zna podstawowe pojęcia krystalochemiczne.	CHA_K3_W08_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W6	zna i rozumie budowę pierwiastków metalicznych w oparciu o zasadę najgęstszego wypełnienia przestrzeni przez kule styczne.	CHA_K3_W09_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W7	zna i rozumie typy wiązań chemicznych, wielościany koordynacyjne, stopień wypełnienia luk strukturalnych oraz stechiometrię dla prostych modeli struktur kryształów.	CHA_K3_W09_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami związanymi z symetrią.	CHA_K3_U13	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U2	potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami związanymi z siecią przestrzenną.	CHA_K3_U13	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U3	potrafi opisać pod kątem symetrii strukturę cząsteczek chemicznych i kryształów oraz posługiwać się symboliką Hermanna-Maugina i Schoenfliesa.	CHA_K3_U13	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U4	potrafi posługiwać się kompendiami wiedzy w języku angielskim dotyczącymi symetrii (International Tables for Crystallography Vol. A).	CHA_K3_U21	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U5	potrafi objaśnić budowę pierwiastków metalicznych w oparciu o zasadę najgęstszego wypełnienia przestrzeni przez kule styczne.	CHA_K3_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	potrafi analizować typy wiązań chemicznych, wielościany koordynacyjne, stopień wypełnienia luk strukturalnych oraz stechiometrię dla prostych modeli struktur kryształów.	CHA_K3_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do posługiwania się podstawowymi pojęciami krystallochemicznymi.	CHA_K3_K02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Natura stanu krystalicznego, podstawy symetrii, operacje symetrii i elementy symetrii.	W1, U1	Wykład, Laboratorium
2.	Reprezentacja macierzowa operacji symetrii, ograniczenia symetrii narzucone przez sieć przestrzenną.	W2, U1	Wykład, Laboratorium
3.	Układy krystalograficzne, klasy krystalograficzne i ich symbolika międzynarodowa (Hermanna-Maugina). symbolika Schoenfliesa grup punktowych.	W3, U3	Wykład, Laboratorium
4.	Sieć przestrzenna: węzły sieci, proste sieciowe, płaszczyzny sieciowe; symbole prostych sieciowych; wskaźniki Millera płaszczyzn sieciowych; równanie pasowe; równania kwadratowe sieci, 14 typów sieci Bravais'a, komórka elementarna i zasady jej wyboru.	W3, U2, U3	Wykład, Laboratorium
5.	Struktura kryształu a sieć przestrzenna: motyw struktury, chemiczna zawartość komórki elementarnej, gęstość kryształu, zależność między strukturą kryształu a jego morfologią.	W3, U2, U3	Wykład, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Translacyjne elementy symetrii kryształów, grupy przestrzenne i ich symbolika, Międzynarodowe Tablice Krystalograficzne, przedstawienie graficzne symetrii grup przestrzennych, położenia ogólne i szczególne w kryształach.	W3, U2, U3, U4	Wykład, Laboratorium
7.	Symetria kryształów a ich właściwości fizyczne.	W4	Wykład, Laboratorium
8.	Podstawy krystalochemii, typy oddziaływań w sieci krystalicznej, klasyfikacja kryształów, promienie atomowe, jonowe, van der Waalsa, główne typy koordynacji, izomorfizm, izotypia, homeotypia, polimorfizm i jego konsekwencje.	W5, K1	Wykład, Laboratorium
9.	Struktura pierwiastków metalicznych a zasada najgęstszego wypełnienia przestrzeni przez kule styczne.	W6, U5	Wykład, Laboratorium
10.	Typy prostych nieorganicznych struktur jonowych a stosunek promieni jonowych.	W4, W7, U6	Wykład, Laboratorium
11.	Struktura pierwiastków niemetalicznych na przykładzie odmian alotropowych węgla.	W4, U5, U6	Wykład, Laboratorium
12.	Kryształy molekularne.	W4, U5, U6	Wykład, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja
Laboratorium	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem podejścia do egzaminu (pytania otwarte) jest uzyskanie oceny pozytywnej z laboratorium. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • ocena 5,0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia powyżej 90% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 4,5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 80 - 89,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 4,0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 70 - 79,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 3,5 - uzyskanie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 60 - 69,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 3,0 - uzyskanie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 51-59,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 2,0 - nieosiągnięcie przez studenta zakładanych efektów kształcenia; poniżej 51% maksymalnej możliwej liczby punktów

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Uzyskanie oceny pozytywnej z dwóch kolokwii pisemnych. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • ocena 5,0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia powyżej 90% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 4,5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 80 - 89,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 4,0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 70 - 79,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 3,5 - uzyskanie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 60 - 69,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 3,0 - uzyskanie zakładanych efektów kształcenia w zakresie 51-59,9% maksymalnej możliwej liczby punktów • ocena 2,0 - nieosiągnięcie przez studenta zakładanych efektów kształcenia; poniżej 51% maksymalnej możliwej liczby punktów

Literatura

Obowiązkowa

1. Z. Kosturkiewicz, „Metody krystalografii”, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2004
2. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, „Krystalografia. Podręcznik wspomagany komputerowo”, PWN, Warszawa, 2007 (oraz wydania wcześniejsze)
3. Z. Trzaska-Durski, H. Trzaska-Durska, „Podstawy krystalografii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003

Dodatkowa

1. T. Penkala, "Zarys krystalografii", PWN, 1983
2. M. van Meerssche, J. Feneau-Dupont, "Krystalografia i chemia strukturalna", PWN, 1984
3. R. Tilley, „Crystals and Crystal Structures”, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2006
4. informacje zawarte na stronie internetowej Międzynarodowej Unii Krystalografii (<http://ww1.iucr.org/cww-top/edu.index.html>)

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie pracy pisemnej	20
Przygotowanie do egzaminu	15
Inne	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115

Liczba punktów ECTS	ECTS 4
----------------------------	------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHA_K3_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny zebranych informacji
CHA_K3_U03	Absolwent/ka potrafi analizować właściwości fizyko-chemiczne materiałów w oparciu o dobór odpowiednich metod i aparatury
CHA_K3_U13	Absolwent/ka potrafi wykorzystywać umiejętności pracy laboratoryjnej
CHA_K3_U21	Absolwent/ka potrafi pracować w grupie, pełniąc różne role
CHA_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu chemii
CHA_K3_W03_inz	Absolwent/ka zna i rozumie modele matematyczne i techniki obliczeniowe stosowane w inżynierii chemicznej
CHA_K3_W07_inz	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe metody techniki i narzędzia informatyczne stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu chemii
CHA_K3_W08_inz	Absolwent/ka zna i rozumie techniki laboratoryjne i metody analityczne oraz ich potencjał aplikacyjny
CHA_K3_W09_inz	Absolwent/ka zna i rozumie projektowanie i przeprowadzanie procesów syntezy chemicznej