



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Krystalografia, PG_00038885							
Kierunek studiów	Chemia							
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.			Rok akademicki realizacji przedmiotu		2021/2022		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Nieorganicznej							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jarosław Chojnacki					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Jarosław Chojnacki dr inż. Damian Rosiak					
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		10.0		20.0	75
Cel przedmiotu	Student zna podstawowe pojęcia krystalografii							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] ma uporządkowaną, poszerzoną wiedzę związaną ze współczesną chemią, obejmującą właściwości oraz otrzymywanie związków chemicznych, niezbędne do dokonywania obliczeń i rozwiązywania problemów technicznych, w tym obejmujące zależność struktury związku i jego reaktywność		Zna metody krystalizacji substancji. Zna pojęcie układ krystalograficzny i grupa przestrzenna i umie się nimi posługiwać. Potrafi określić dozwoloną symetrię cząsteczek w ramach danej grupy przestrzennej.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, również w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,		Potrafi opisać geometrię cząsteczki związku oraz podstawowe oddziaływania międzycząsteczkowe występujące w krystalicznym ciele stałym na podstawie pliku krystalograficznego CIF. Posługuje się bazą danych Cambridge Structural Database dla znalezienia znanych struktur pokrewnych i porównania z zadaną strukturą.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[K7_W05] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą zjawiska z zakresu mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej, niezbędną do przewidzenia przebiegu zjawisk fizycznych i do rozwiązania rozmaitych problemów technicznych w tym pracy z taki urządzeniami jak mikroskopy elektronowe.		Zna powiązania pomiędzy symetrią cząsteczek i symetrią tworzonych ciał krystalicznych, oraz właściwościami fizycznymi i chemicznymi kryształów.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym			

Treści przedmiotu	<p>Wykład: 1. Pojęcia podstawowe. Kryształ. Komórka elementarna, Układy krystalograficzne. Wskaźnikowanie węzłów, prostych i płaszczyzn. 2. Symetria brył skończonych. Grupy symetrii punktowej. 3. Symetria sieci translacyjnej. Grupy przestrzenne. 4. Symbolika grup przestrzennych. Tablice krystalograficzne. 5. Znaczenie znajomości grupy przestrzennej. 6. Zjawisko dyfrakcji. Sieć odwrotna. Sfera Ewalda. 7. Dyfrakcja na monokryształach i proszkach. Analiza dyfraktogramów. Wyznaczanie komórki elementarnej. 8. Wyznaczanie grupy przestrzennej na podstawie pomiarów dyfrakcyjnych. 9. Wyznaczanie struktur. Problem fazowy 10. Otrzymywanie monokryształów 11. Opis typowych struktur pierwiastków i związków dwuskładnikowych. 12. Opis typowych struktur związków chemicznych. 13. Sposób przedstawiania opisu struktur krystalicznych. 14. Właściwości fizyczne kryształów i ich symetria 15. Wyznaczanie konfiguracji absolutnej. Interpretacja parametrów pomiaru oraz wskaźników jakości rozwiązania</p> <p>Laboratorium: 1. Wyznaczanie gęstości teoretycznej kryształu, stechiometria w komórce elementarnej. 2. Wyznaczanie wskaźników płaszczyzn oraz prostych sieciowych. Obliczenia geometryczne w ukośnokątnych układach współrzędnych. 3. Grupy punktowe. Posługiwanie się tabelą działania grupowego. Przypisywanie grupy punktowej dla zadanych obiektów. 4. Ćwiczenia w stosowaniu międzynarodowych symboli grup przestrzennych. Określanie na podstawie symbolu układu krystalograficznego, klasy krystalograficznej oraz operacji symetrii. Zamiana symboli H-M skróconych na symbole pełne. 5. Badanie wpływu warunków krystalizacji na wzrost kryształów. Krystalizacja mieszanin, krystalizacja z żelu. Podstawowy opis morfologii kryształów. 6. Krystalizacja poprzez sublimację, krystalizacja ze stopu. 7. Proces krystalizacji. Roztwór nasycony i przesycony. Zarodkowanie a wzrost kryształów 8. Właściwości optyczne monokryształów. Wykorzystanie mikroskopu polaryzacyjnego w badaniu monokryształów, dwójnośność. 9. Równanie Braggów w obliczeniach dyfrakcyjnych. Dyfrakcja światła laserowego na tkaninach i siatce dyfrakcyjnej oraz promieni X na kryształach. 10. Ćwiczenia w określaniu typu sieci Bravais, klasy Lauego oraz grupy przestrzennej na podstawie warstw h_{k0} i h_{k1} sieci odwrotnej. 11. Pokaz przebiegu pomiaru dyfrakcyjnego monokryształu na dyfraktometrze czterokołowym z detektorem powierzchniowym. 12. Opis struktury na podstawie standardowego pliku CIF (crystal information file) przy wykorzystaniu dostępnych programów komputerowych oraz bazy Cambridge CSD.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 871 1487 999"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 871 794 902">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 871 1141 902">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 871 1487 902">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 902 794 934">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 902 1141 934">60.0%</td> <td data-bbox="1141 902 1487 934">49.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 934 794 999">Kolokwia w czasie semestru + sprawozdania</td> <td data-bbox="794 934 1141 999">60.0%</td> <td data-bbox="1141 934 1487 999">51.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	60.0%	49.0%	Kolokwia w czasie semestru + sprawozdania	60.0%	51.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin pisemny	60.0%	49.0%										
Kolokwia w czasie semestru + sprawozdania	60.0%	51.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1005 1487 1361"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1005 794 1200">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1005 1487 1200"> 1. Z. Kosturkiewicz: Metody krystalografii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000. (ISBN 83-232-1040-3) 2. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007. (ISBN 978-83-01-14704-4) 3. Z. Trzaska Durski, H Trzaska Durska, Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994. (ISBN 83-01-11388-X). </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1200 794 1328">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1200 1487 1328"> 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) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1328 794 1361">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1328 1487 1361"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	1. Z. Kosturkiewicz: Metody krystalografii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000. (ISBN 83-232-1040-3) 2. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007. (ISBN 978-83-01-14704-4) 3. 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		
Podstawowa lista lektur	1. Z. Kosturkiewicz: Metody krystalografii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000. (ISBN 83-232-1040-3) 2. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007. (ISBN 978-83-01-14704-4) 3. 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	<p>W jakich grupach przestrzennych mogą krystalizować substancje optycznie czynne? Proszę podać trzy przykłady.</p> <p>Na czym polega działanie a) czterokrotnej osi inwersyjnej, b) osi śrubowej 6₂?</p>											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											