



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Krystalografia, PG_00038885						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2020/2021				
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 na kursie nie ma żadnych studentów (kierunek Chemia mgr nie ruszył w tym roku)				
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)	Od 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	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_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				
	[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. Postępuje się bazą danych Cambridge Structural Database dla znalezienia znanych struktur pokrewnych i porównania z zadaną strukturą.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania				
[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					

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, dwójmność. 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 dyfraktohemie 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="448 866 1487 994"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 866 794 898">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 866 1145 898">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1145 866 1487 898">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 898 794 958">Kolokwia w czasie semestru + sprawozdania</td> <td data-bbox="794 898 1145 958">60.0%</td> <td data-bbox="1145 898 1487 958">51.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 958 794 994">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 958 1145 994">60.0%</td> <td data-bbox="1145 958 1487 994">49.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia w czasie semestru + sprawozdania	60.0%	51.0%	Egzamin pisemny	60.0%	49.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Kolokwia w czasie semestru + sprawozdania	60.0%	51.0%										
Egzamin pisemny	60.0%	49.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1001 1487 1359"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1001 794 1196">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1001 1487 1196"> 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 1196 794 1328">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1196 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 1359">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1328 1487 1359"></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											