



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizykochemia ciała stałego, PG_00052984						
Kierunek studiów	Chemia budowlana						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
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		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
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						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		20.0		70.0	150
Cel przedmiotu	Student poznaje fizykochemie ciał stałych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii ciała stałego, struktury i wiązań chemicznych ciał stałych, interpretacji zjawisk zachodzących w ciele stałym, fizykochemii cząstek faz i cząsteczek o rozmiarach koloidalnych graniczących z ośrodkiem dyspergującym, projektowania i wytwarzania nowych materiałów niezbędnych we współczesnej technice	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii ciała stałego, struktury i wiązań chemicznych ciał stałych, interpretacji zjawisk zachodzących w ciele stałym, fizykochemii faz stałych, zwłaszcza dotyczącą nowych materiałów niezbędnych we współczesnej technice	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W06] ma ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie stosowania zaawansowanych metod badania struktury i własności materiałów inżynierskich; wykorzystywania specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej w celu oceny skuteczności procesów technologicznych oraz wpływu warunków pracy	ma ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie stosowania zaawansowanych metod badania struktury i własności materiałów inżynierskich	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U07] potrafi odpowiednio dobrać metodę badawczą dla określenia wybranych właściwości materiałów; zna możliwości i ograniczenia tych metod	potrafi odpowiednio dobrać metodę badawczą dla określenia wybranych właściwości materiałów; zna możliwości i ograniczenia tych metod	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych elementów matematyki, fizyki, chemii, krytalografii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych elementów matematyki, fizyki, chemii, krytalografii i innych obszarów właściwych dla opisu materiałów stosowanych w współczesnym budownictwie	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	<p>Charakterystyka ciał stałych i ich struktura. Funkcje termodynamiczne kryształów, energia sieci, cykl Borna-Habera. Modele Einsteina i Debye'a drgań sieci. Fonony. Zarys teorii pasmowej ciała stałego. Pierwsza Strefa Brillouina, przerwa energetyczna prosta i skośna.</p> <p>Niedoskonałości budowy ciał stałych. Rodzaje dyslokacji, stężenie równowagowe samoistnych defektów punktowych. Roztwory stałe, nadstruktury. Związki chemiczne o niecałkowitych współczynnikach stechiometrycznych. Defekty punktowe samoistne i chemiczne symbolika Kroegera i Vinka. Stany równowagowe defektów. Diagramy Brouwera.</p> <p>Wędrowka atomów, prawa Ficka, zjawisko Kirkendalla. Obliczenia dyfuzyjne, metoda Boltzmanna-Matano wyznaczania współczynnika dyfuzji w układzie binarnym. Przewodnictwo jonowe w ciałach stałych, elektrolity stałe. Struktury jedno- i dwuwymiarowe metale organiczne i zjawisko interkalacji. Termochromizm i elektrochromizm. Właściwości magnetyczne ciał stałych. Prawo Curie-Weissa. Zjawiska: piezoelektryczne, ferroelektryczne i piroelektryczne. Kąt zwilżania, hydrofobowość i superhydrofobowość. Metody preparatywne prowadzenia reakcji chemicznych z udziałem ciał stałych: ceramiczna, zol-żel, mikrofalowa, wysokociśnieniowa, stosowanie prekursorów.</p> <p>Rodzaje praw kinetycznych dla reakcji z udziałem ciał stałych. Morfologia produktów. Wpływ defektów strukturalnych na szybkość reakcji. Rola powierzchni rozdziálu oraz zarodkowania w kinetyce reakcji w fazach stałych. Podstawy teorii wzrostu kryształów.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	51.0%	50.0%
	Kolokwia + prezentacja	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>L. Smart and E. Moore, <i>Solid State Chemistry</i>, Taylor &amp; Francis Group, 2005</p> <p>H. Kittel, <i>Wstęp do Fizyki Ciała Stałego</i>, Wyd. Naukowe PWN, 2012</p> <p>H. Schmalzried, <i>Reakcje w ciele stałym</i>, PWN 1978 lub wydania późniejsze</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>H. Mehrer, Diffusion in Solids: Fundamentals, Method, Materials, Diffusion-Controlled Processes, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2007</p> <p>J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, <i>Chemia ciała stałego</i>, PWN, Warszawa 1975.</p> <p>N.B. Hannay, <i>Chemia Ciała Stałego</i>, PWN Warszawa 1972</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Dlaczego przewodnictwo jonowe czystego KCl jest mniejsze niż KCl domieszkowanego SrCl<sub>2</sub>? Jaki proces zwiększa przewodnictwo? Narysuj schematycznie zależność <math>\log(\sigma) = f(1/T)</math> dla obu materiałów.</p> <p>2. W czasie dyfuzji w układzie półnieskończonym miedź mosiądz obojętne markery umieszczone na granicy faz (druty wolframowe) przesuwają się w czasie eksperymentu w stronę mosiądzu. Jak nazywamy to zjawisko? Który cząstkowy współczynnik dyfuzji (<math>D_{Zn}</math>, <math>D_{Cu}</math>) jest większy? Czy występuje tu dyfuzja międzywęzłowa czy lukowa?</p> <p>3. Opisz wyznaczenie współczynnika dyfuzyjności metodą Boltzmanna-Matano.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	