



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Physical chemistry, PG_00048765						
Kierunek studiów	Green Technologies						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	2	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			7.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Maciej Śmiechowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Maciej Śmiechowski dr hab. inż. Adam Kloskowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	45.0	0.0	0.0	90
	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	90	10.0	75.0	175		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi prawami fizykochemicznymi z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych oraz równowag chemicznych, jak również przekazanie mu umiejętności rozwiązywania problemów rachunkowych z tego zakresu a także umiejętności sprawnego i bezpiecznego wykonywania prostych doświadczeń/pomiarów wielkości fizykochemicznych wraz z właściwym przedstawieniem i interpretacją ich wyników.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K6_W02] ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą chemię ogólną, nieorganiczną, organiczną, fizyczną, analityczną, w tym wiedzę niezbędną do opisu i rozumienia zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologiach ochrony środowiska oraz pomiaru i określania parametrów tych procesów.</p> <p>has a basic knowledge of chemistry including general chemistry, inorganic, organic, physical, analytical, including the knowledge necessary to describe and understand the phenomena and chemical processes occurring in the environment; measurement and the determination of the parameters of these processes.</p>	<p>Student ma podstawową wiedzę w zakresie chemii fizycznej, w tym wiedzę niezbędną do opisu i rozumienia zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologiach ochrony środowiska oraz pomiaru i określania parametrów tych procesów</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>
	<p>[K6_U03] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji typowych zadań inżynierskich, potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczno-fizyczne do opisu i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych</p> <p>s able to use information and communication technologies relevant to the common tasks of engineering, is able to use known methods and mathematical-physical models to describe and explain phenomena and chemical processes</p>	<p>Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczno-fizyczne do opisu i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych</p>	<p>[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD</p> <p>Termodynamika chemiczna: Termochemia, prawo Hessa i wzór Kirchoffa. Funkcje stanu. Pierwsza zasada termodynamiki. Obiegi termodynamiczne. Druga zasada termodynamiki, entalpia swobodna i energia swobodna. Trzecia zasada termodynamiki. Kryteria samorzutności i równowagi procesów. Układy otwarte – cząstkowe molowe wielkości, potencjał chemiczny. Równowaga chemiczna: Standardowa entalpia swobodna reakcji. Iloraz reakcji. Stałe równowagi reakcji (definicje, powiązania wzajemne). Reguła przekory. Izobara van't Hoffa. Równanie Gibbsa-Helmholtza. Równowagi fazowe: Ogólne warunki równowagi fazowej. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Reguła faz Gibbsa. Równanie Gibbsa-Duhema. Wybrane równowagi w układach jedno-, dwu- i trójskładnikowych (trójkąt Gibbsa) – interpretacja i posługiwanie się diagramami. Destylacja prosta i frakcjonowana. Prawo podziału Nernsta. Roztwory: Własności koligatywne. Charakterystyka termodynamiczna roztworu doskonałego i doskonale rozcieńczonego. Termodynamiczna definicja aktywności i współczynników aktywności. Funkcje nadmiarowe.</p> <p>ĆWICZENIA RACHUNKOWE:</p> <p>Obliczenia ciepła reakcji w warunkach stałości V i P. Obliczenia ΔS i ΔG reakcji. Związek ΔG^0 ze stałą równowagi. Obliczenia dla równowag chemicznych w fazie gazowej: składów równowagowych i stopnia dysocjacji (przereagowania). Obliczenia równowag fazowych w układzie jednoskładnikowym. Obliczenia składu par w równowadze z roztworem, składów destylatu i cieczy wyczerpanej. Obliczenia związane z efektem krioskopowym ebulioskopowym i innymi własnościami koligatywnymi.</p> <p>LABORATORIUM</p> <p>Wykonanie poniższych 6 ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Równowaga ciecz-para dla czystych cieczy. 2. Diagram fazowy ciecz-para dla układu dwuskładnikowego. 3. Kriometria. 4. Kalorymetria: a) pomiar ciepła właściwego cieczy; b) pomiar ciepła reakcji neutralizacji kwas-zasada. 5. Ciepło rozpuszczania. 6. Pomiar stałych fizykochemicznych cieczy. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	ukończone przedmioty: matematyka, fizyka, chemia nieorganiczna, informatyka i obróbka danych		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin pisemny/ustny	50.0%	40.0%
	2 kolokwia z ćwiczeń rachunkowych	50.0%	28.0%
	Laboratorium ćwiczenia i sprawozdania	100.0%	16.0%
	Laboratorium - kolokwium wejściowe	50.0%	16.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN 2001. 2. I Uruska, Zbiór zadań testowych z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1997. 3. H. Strzelecki, W.Grzybkowski (red.), Chemia fizyczna, ćwiczenia laboratoryjne, PG, Gdańsk 2004. 4. W.Chrzanowski, notatki wykładowe oraz zadania z chemii fizycznej publikowane w sieci na stronach katedry 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. W. Atkins, Przewodnik po chemii fizycznej, PWN 1997. 2. K. Pigoń i Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN 2006. 3. H. Buchowski i W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki (poz. 1-6 z serii Wykłady z chemii fizycznej, WNT, Warszawa) 4. H. Buchowski i W. Ufnalski, Fizykochemia gazów i cieczy 5. H. Buchowski i W. Ufnalski, Gazy, ciecze i płyny 6. H. Buchowski i W. Ufnalski, Roztwory 7. W. Ufnalski, Równowagi chemiczne 8. H. Buchowski, Elementy termodynamiki statystycznej 9. W Libuś, Chemia Fizyczna, część I, PG, Gdańsk 1970. 10. M. Pilarczyk, Zadania z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1996. 11. I Uruska, Zbiór zadań testowych z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1997 	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Physical Chemistry GT 2022/23 Winter - Moodle ID: 25222 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25222	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Publikowane na stronach Katedry Chemii Fizycznej w internecie link podany wyżej		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		