



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemia fizyczna, PG_00057673						
Kierunek studiów	Zielone technologie						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
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		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		8.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Dorota Warmińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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		15.0		95.0	200
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
	[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. 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.	zna pojęcia z zakresu przedmiotu, potrafi je wyjaśnić, widzi ich wzajemne powiązania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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 is 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	potrafi sformułować werbalnie zapisane za pomocą wzorów fizycznych prawa; potrafi także wyrażać odpowiednie zależności w sposób precyzyjny w stopniu umożliwiającym sformułowanie wzoru fizycznego; analizuje proste problemy fizykochemiczne i potrafi skonstruować algorytm ich rozwiązania.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Podstawy termodynamiki chemicznej i ich zastosowanie do opisu procesów fizykochemicznych istotnych w zielonych technologiach. Termochemia, prawo Hessa, prawo Kirchhoffa oraz funkcje stanu. Pierwsza zasada termodynamiki, bilans energii oraz obiegi termodynamiczne. Druga zasada termodynamiki, entropia, energia swobodna Helmholtza i energia Gibbsa. Trzecia zasada termodynamiki. Kryteria samorzutności i równowagi procesów oraz ich znaczenie w ocenie kierunku przemian i efektywności energetycznej procesów technologicznych. Termodynamika układów otwartych: cząstkowe wielkości molowe oraz potencjał chemiczny. Równowaga chemiczna: standardowa zmiana energii Gibbsa reakcji, iloraz reakcji, definicje i wzajemne zależności między stałymi równowagi. Zasada Le Chatelliera, izobara van't Hoffa oraz równanie Gibbsa–Helmholtza. Wpływ temperatury, ciśnienia i składu układu na położenie równowagi chemicznej w kontekście projektowania energooszczędnych i zasobooszczędnych procesów chemicznych. Równowagi fazowe: ogólne warunki równowagi fazowej, równanie Clausiusa–Clapeyrona, reguła faz Gibbsa oraz równanie Gibbsa–Duhema. Wybrane równowagi w układach jedno- i dwuskładnikowych oraz interpretacja diagramów fazowych. Równowaga ciecz–para, destylacja prosta i frakcjonowana oraz podstawy termodynamiczne procesów separacyjnych stosowanych w technologiach chemicznych i środowiskowych. Roztwory i ich właściwości fizykochemiczne. Właściwości koligatywne roztworów oraz ich zależność od składu układu. Zastosowanie praw termodynamiki, równowag chemicznych i fazowych do analizy oraz optymalizacji procesów związanych z ograniczaniem zużycia energii i surowców, doбором rozpuszczalników, separacją składników oraz projektowaniem procesów zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju i zielonej chemii. Treści przedmiotu - ćwiczenia Obliczenia związane z równaniem stanu gazu doskonałego, równaniem Clapeyrona oraz przemianami gazowymi. Zastosowanie zasad termodynamiki do obliczania pracy, ciepła oraz zmian energii wewnętrznej, entalpii i entropii w przemianach odwracalnych i nieodwracalnych. Obliczanie zmian entropii w procesach mieszania, ogrzewania, chłodzenia oraz przemianach fazowych. Obliczanie efektów cieplnych reakcji chemicznych w warunkach stałej objętości i stałego ciśnienia oraz ich zależności od temperatury. Wyznaczanie zmian energii wewnętrznej, entalpii, entropii i energii Gibbsa reakcji chemicznych. Obliczenia dotyczące równowag fazowych w układach jednoskładnikowych i wieloskładnikowych, w tym równowagi ciecz–para, składu faz pozostających w równowadze oraz składu destylatu i cieczy pozostającej po destylacji. Obliczanie właściwości koligatywnych roztworów, w tym obniżenia temperatury krzepnięcia i podwyższenia temperatury wrzenia. Zastosowanie zależności między standardową zmianą energii Gibbsa a stałą równowagi. Obliczenia równowag chemicznych w fazie gazowej, w tym wyznaczanie składu równowagowego, stopnia dysocjacji i stopnia przereagowania. Treści przedmiotu - laboratoria Wykonanie sześciu ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących zagadnienia z zakresu kalorymetrii, efektów cieplnych procesów rozpuszczania, spektroskopii UV-Vis, równowag fazowych oraz właściwości koligatywnych roztworów. Wyznaczanie ciepła neutralizacji kwasu zasadą oraz ciepła właściwego cieczy. Wyznaczanie ciepła rozpuszczania na podstawie zależności rozpuszczalności substancji od temperatury. Wyznaczanie składu kompleksu na podstawie pomiarów elektronowych widm absorpcyjnych. Pomiar prężności pary nasyconej rozpuszczalników. Wyznaczanie diagramu fazowego ciecz–para w układzie dwuskładnikowym. Eksperymentalne badanie wybranych właściwości koligatywnych roztworów.																	
Wymagania wstępne i dodatkowe	ukończone przedmioty: matematyka, fizyka i chemia nieorganiczna																	
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Laboratorium: wykonanie ćwiczeń i sprawozdań</td><td>100.0%</td><td>16.0%</td></tr><tr><td>Laboratorium: kolokwia wstępne do laboratoriów</td><td>50.0%</td><td>16.0%</td></tr><tr><td>Ćwiczenia: dwa kolowkia rachunkowe</td><td>50.0%</td><td>28.0%</td></tr><tr><td>Wykład: egzamin pisemny/ustny</td><td>50.0%</td><td>40.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Laboratorium: wykonanie ćwiczeń i sprawozdań	100.0%	16.0%	Laboratorium: kolokwia wstępne do laboratoriów	50.0%	16.0%	Ćwiczenia: dwa kolowkia rachunkowe	50.0%	28.0%	Wykład: egzamin pisemny/ustny	50.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
Laboratorium: wykonanie ćwiczeń i sprawozdań	100.0%	16.0%																
Laboratorium: kolokwia wstępne do laboratoriów	50.0%	16.0%																
Ćwiczenia: dwa kolowkia rachunkowe	50.0%	28.0%																
Wykład: egzamin pisemny/ustny	50.0%	40.0%																
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>1. K. Pigoń i Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN 2006. 2. P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN 2001. 3. H. Strzelecki, W. Grzybkowski (red.), Chemia fizyczna, ćwiczenia laboratoryjne, PG, Gdańsk 2004. 4. M. Pilarczyk, Zadania z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1996.</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>1. H. Buchowski i W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki (poz. 1-6 z serii Wykłady z chemii fizycznej, WNT, Warszawa) 2. W. Libuś, Chemia Fizyczna, część I, PG, Gdańsk 1970. 3. W. Grzybkowski, Chemia fizyczna w przykładach, PG, Gdańsk 2014</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	1. K. Pigoń i Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN 2006. 2. P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN 2001. 3. H. Strzelecki, W. Grzybkowski (red.), Chemia fizyczna, ćwiczenia laboratoryjne, PG, Gdańsk 2004. 4. M. Pilarczyk, Zadania z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1996.	Uzupełniająca lista lektur	1. H. Buchowski i W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki (poz. 1-6 z serii Wykłady z chemii fizycznej, WNT, Warszawa) 2. W. Libuś, Chemia Fizyczna, część I, PG, Gdańsk 1970. 3. W. Grzybkowski, Chemia fizyczna w przykładach, PG, Gdańsk 2014	Adresy eZasobów												
Podstawowa lista lektur	1. K. Pigoń i Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN 2006. 2. P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN 2001. 3. H. Strzelecki, W. Grzybkowski (red.), Chemia fizyczna, ćwiczenia laboratoryjne, PG, Gdańsk 2004. 4. M. Pilarczyk, Zadania z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1996.																	
Uzupełniająca lista lektur	1. H. Buchowski i W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki (poz. 1-6 z serii Wykłady z chemii fizycznej, WNT, Warszawa) 2. W. Libuś, Chemia Fizyczna, część I, PG, Gdańsk 1970. 3. W. Grzybkowski, Chemia fizyczna w przykładach, PG, Gdańsk 2014																	
Adresy eZasobów																		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wyprowadź równanie wiążące I-ą i II-zasadę termodynamiki. 2. Narysuj zależność pojemności cieplnej doskonałego gazu dwuatomowego w warunkach stałego ciśnienia od temperatury. 3. Dlaczego krzywa topnienia dla wody ma nachylenie ujemne? 4. Dla konkretnej reakcji chemicznej zdefiniuj ciśnieniową stałą równowagi a następnie omów wpływ temperatury i ciśnienia na wydajność reakcji.																	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.