

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Physical chemistry, PG_00057772						
Kierunek studiów	Green Technologies						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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		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. Maciej Śmiechowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Maciej Śmiechowski				
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						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 1071 Physical chemistry GT 2025/2026 Winter https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1071						
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_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	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczno-fizyczne do opisu i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[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.	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	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	WYKŁAD Termodynamika chemiczna: Termochemia, prawo Hessa i wzór Kirchhoffa. 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 vant 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. ĆWICZENIA RACHUNKOWE: 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. LABORATORIUM Wykonanie poniższych 6 ćwiczeń: 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	zalecane 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
	Laboratorium kolokwia	50.0%	30.0%
	egzamin pisemny/ustny	50.0%	40.0%
	2 kolokwia z ćwiczeń rachunkowych	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	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	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		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Dla pewnej cieczy A tworzącej roztwór rzeczywisty z cieczą B, stała prawa Henrygo wynosi 25 kPa, a $p_A^* = 60$ kPa. Jakich odchyłek (dodatnich/ujemnych) od doskonałości należy oczekiwać? 2. Naszkicuj diagram fazowy układu eutektycznego prostego. Następnie naszkicuj krzywe stygnięcia: (a) dowolnego czystego składnika, (b) mieszaniny o składzie eutektycznym, (c) mieszaniny o dowolnym innym wybranym składzie. Podaj warunki dla wystąpienia zatrzymania temperaturowego i załamania na krzywej stygnięcia. 3. Na trójkącie Gibbsa zaznacz punkty odpowiadające podanym składom. 4. Napisz poprawne równania tworzenia następujących związków z uwzględnieniem faz reagentów: $\text{NaNO}(\text{s})$, $\text{KI}(\text{s})$, $\text{Cu}(\text{ClO})(\text{s})$, $\text{LiOH}(\text{s})$. 5. Entalpia parowania etanolu w temperaturze 298 K wynosi 38,6 kJ/mol. Ciepło właściwe ciekłego i gazowego etanolu wynosi odpowiednio 112,4 i 78,3 J/(mol·K). Przewiduj (bez wykonywania końcowych obliczeń numerycznych), jak ciepło parowania etanolu zmienia się wraz ze wzrostem temperatury (rośnie/maleje) i dlaczego? 6. Wyjaśnij znaczenie symboli w równaniu stanu van der Waalsa. 7. Diagram przedstawia cykl odwracalnych przemian gazu doskonałego na płaszczyźnie $V=f(T)$. Na podstawie diagramu znajdź (określ punkt początkowy i końcowy) przemianę, dla której: (a) $q = U$, (b) $q = H$, (c) p rośnie, (d) $U = 0$. 8. Czy sześć faz może jednocześnie znajdować się w równowadze w układzie 4-składnikowym? Czy układ 3-składnikowy może mieć pięć stopni swobody? 9. Niektóre z poniższych diagramów fazowych układu jednoskładnikowego są błędne. Wskaż które i krótko wyjaśnij dlaczego. 10. Pewien tlenek metalu M(IV) rozkłada się do tlenku metalu M(II) zgodnie z reakcją: $2 \text{MO}_2(\text{s}) = 2 \text{MO}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$, dla której stała równowagi wynosi 0,1 w temperaturze 100°C. Napisz równanie definiujące stałą równowagi i podaj wartość ciśnienia równowagowego tlenu nad mieszaniną stałych tlenków.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.