



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA, PG_00064384						
Kierunek studiów	Chemia						
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		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		7.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Piotr Bruździak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Piotr Bruździak dr hab. Aneta Panuszko				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	45.0	0.0	15.0	105
	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	105		10.0		60.0	175
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z: - koncepcją modelu w chemii, jego praktycznego zastosowania oraz rozwinięcia do układów rzeczywistych;- podstawowymi prawami reakcjami i procesów fizykochemicznych; - podstawowymi pojęciami termodynamiki chemicznej; - rolą energii i innych funkcji termodynamicznych w przebiegu reakcji organicznych i nieorganicznych, w tym roli oddziaływań międzycząsteczkowych; - koncepcją równowagi chemicznej i fazowej, rolą termodynamiki w rozpoznawaniu kierunku przebiegu reakcji chemicznej oraz wpływem warunków prowadzenia reakcji na jej kierunek i wydajność.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki	Student wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania, dbając o jakość i staranność podczas wykonywania eksperymentów laboratoryjnych oraz rzetelność i poprawność merytoryczną przy opracowywaniu i prezentowaniu wyników pracy zespołowej.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
	[K6_U04] tworzy szczegółową dokumentację wyników uzyskanych z realizacji samodzielnie lub w zespole prowadzonych eksperymentów, przeprowadzając analizę i interpretację wyników w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych, prezentacji multimedialnych z użyciem poprawnej nomenklatury chemicznej	Student samodzielnie lub w zespole opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki eksperymentów fizykochemicznych oraz studiów literaturowych, tworząc szczegółową dokumentację w formie raportów (z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, np. LaTeX) i prezentacji multimedialnych, posługując się poprawną nomenklaturą i aparatem matematycznym.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U02] określa czasochłonność zadania, planuje i organizuje pracę zarówno indywidualną jak i małego zespołu w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	Student planuje i organizuje pracę w małym zespole w celu rozwiązania zadanego problemu z zakresu chemii fizycznej, szacując czasochłonność poszczególnych etapów i zapewniając terminową realizację zadania w postaci raportu i prezentacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określania parametrów reakcji i procesów chemicznych	Student definiuje, interpretuje i stosuje podstawowe pojęcia, prawa i funkcje termodynamiki chemicznej do opisu i przewidywania przebiegu procesów chemicznych oraz zjawisk fazowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

Treści przedmiotu	WYKŁAD: Wykład kończy się kolokwium wykładowym. Zaliczenie kolokwium wykładowego z tego i kolejnego semestru zwalnia studenta z egzaminu końcowego z oceną średnią z obu kolokwium. Niezaliczenie kolokwium wykładowego w semestrze zimowym nie powoduje niezaliczenia całości przedmiotu w semestrze zimowym. 1. Pojęcie modelu w chemii fizycznej na przykładzie modelu gazu doskonałego: rozwinięcie modelu do gazów rzeczywistych. 2. Podstawy termodynamiki chemicznej: - pojęcia podstawowe: ciepło, praca, funkcje termodynamiczne, pojemność cieplna, układ, odwracalność reakcji i procesów; - podstawowe funkcje termodynamiczne: energia wewnętrzna, entalpia, entropia, entalpia swobodna i ich związki z reakcją chemiczną; - zasady termodynamiki w zastosowaniu do reakcji i procesów chemicznych; - prawa Hessa i Kirchhoffa w planowaniu reakcji chemicznych; - termodynamika układów rzeczywistych: potencjał chemiczny, powinowactwo chemiczne, aktywności, współczynnik aktywności; - równowagi chemiczne w fazach gazowej, ciekłej i stałej; - termodynamiczne podstawy sterowania reakcją/procesem chemicznym: wpływ warunków środowiska na funkcje termodynamiczne reakcji i położenie stanu równowagi. 3. Przemiany i równowagi fazowe: - podstawowe zależności regulujące przemiany fazowe w układach idealnych i rzeczywistych; - wpływ czynników zewnętrznych na przemiany fazowe; - związki termodynamiki z przemianami fazowymi; - równowagi fazowe w układach jedno- i dwuskładnikowych; - termodynamika procesów rozpuszczania i krystalizacji; 4. Reakcje w roztworach: - podstawowe pojęcia dotyczące roztworów; - podstawy obliczeń równowag chemicznych w roztworach; - termodynamika reakcji obliczona metodami mechaniki kwantowej. 5. Podstawy termodynamiki reakcji i procesów nieodwracalnych: - lokalny opis termodynamiczny;
-------------------	---

- źródła entropii procesów nieodwracalnych;
- sprzężenia procesów, efekty krzyżowe i stany stacjonarne.

ĆWICZENIA

Studenci w praktyce wykorzystują wiedzę zdobytą na wykładach rozwiązując zadania obliczeniowe.

Ramowy program zajęć:

1. (2h) Termodynamika przemian gazów;
2. (2h) Termochemia - Prawo Hessa, prawo Kirchhoffa;
3. (2h) Entropia, entalpia swobodna i potencjał chemiczny;
4. (3h) przemiany fazowe czystych substancji i mieszanin dwuskładnikowych;
5. (4h) równowagi chemiczne - stała reakcji, reakcje w roztworach.

Dodatkowo dwa 1h kolokwia.

LABORATORIUM

W trakcie semestru wykonuje 6 ćwiczeń praktycznych, a następnie zdaje 6 kolokwii z tematyki ćwiczeń (podstawy teoretyczne ćwiczenia, przebieg i interpretacja wyników).

1. Molowa entalpia neutralizacji kwasu zasadą/Pojemność cieplna roztworów soli
2. Entalpia rozpuszczania kwasu szczawiowego w roztworze wodnym
3. Stałe fizykochemiczne cieczy
4. Entalpia parowania cieczy
5. Oznaczanie masy molowej substancji za pomocą wielkości koligatywnych
6. Diagram fazowy ciecz-para

SEMINARIUM:

2-3 osobowe grupy studentów otrzymują rozbudowane zadanie lub problem blisko związany z tematyką wykładów, ale nie poruszany bezpośrednio, który opracowują z pomocą prowadzącego, a wyniki przedstawiają w formie raportu (format pdf) oraz prezentacji na forum grupy.

Plan ramowy zajęć seminaryjnych:

(1h) Spotkanie wstępne w celu przedstawienia zasad pracy grupowej, określenia celów projektu oraz podziału zadań między członków grupy.

	dotyczących struktur artykułu naukowego. (2h) Wprowadzenie do naukowej pisowni i formatowania tekstu, w tym omówienie podstawowych zasad (2h) Wykorzystanie LaTeX, Overleaf i bibliotecznych baz publikacji jako narzędzi do opracowania raportu naukowego. (6h) Opracowanie (w formie raportu) zadanego problemu związanego z termodynamiką reakcji i procesów chemicznych, zawierającego następujące główne elementy: - podstawy fizykochemiczne postawionego problemu; - przedstawienie sposobu opracowania otrzymanych danych; - omówienie wyników w formie opisowej i graficznej; - omówienie problemów, które pojawiły się w trakcie pracy nad projektem. (4h) Przedstawienie wyników pracy w postaci 15-minutowej prezentacji (+10 minutowa dyskusja) oraz wspólne omówienie najważniejszych problemów, które pojawiły się w trakcie pracy nad problemami.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów: matematyka (w tym rachunek różniczkowy i całkowy), fizyka, chemia ogólna.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	1 kolokwium wykładowe (wykład)	60.0%	0.0%
	raport końcowy i wystąpienie (seminaria)	60.0%	10.0%
	2 kolokwia (ćwiczenia)	60.0%	50.0%
	6 kolokwίων i sprawozdań (laboratorium)	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Chemia fizyczna, P. W. Atkins, PWN. 2. Chemia fizyczna, 1.Podstawy fenomenologiczne, K. Pigoń i Z. Ruziewicz, PWN. 3. Chemia fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. Red. H. Strzelecki i W. Grzybkowski, Wydawnictwo PG.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Chemia fizyczna, Część I, W. Libuś, Wydawnictwo PG. 2. Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami, P.W. Atkins, C.A. Trapp, M.P. Cady, C. Giunta, PWN. 3. Chemia fizyczna. Laboratorium fizykochemiczne, L. Komorowski, A. Olszowski, PWN. oraz lista publikacji naukowych stanowiących podstawę projektu seminaryjnego.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	WYKŁAD: 1. Zmiana entropii procesu krzepnięcia wody jest ujemna. Czy ten fakt nie jest sprzeczny z drugą zasadą termodynamiki? Odpowiedź uzasadnić. 2. Prawo Hessa jest konsekwencją pewnych ogólnych termodynamicznych prawidłowości. Podać o jakie prawidłowości tu chodzi. 3. Linia równowagi fazowej między fazą a i fazą b w układzie p-T ma ujemne i strome nachylenie. Wymienić i uzasadnić wszystkie możliwe przyczyny tego faktu. ĆWICZENIA: 1. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa - wyznaczanie efektów cieplnych reakcji. 2. Przemiany fazowe w układach jedno- i dwuskładnikowych. 3. Stała równowagi reakcji - związek z termodynamiką reakcji i zależność od temperatury. 4. Przykładowe zadanie: Oblicz Q, W, U, i H w adiabatycznym procesie rozprężania 1 mola jednoatomowego gazu idealnego o temperaturze początkowej 25oC i objętości 2 dm³ do objętości końcowej 3 dm³: a) w sposób odwracalny, b) przeciwko stałemu ciśnieniu zewnętrznemu wynoszącemu 4,5 bar. LABORATORIUM: 1. W jaki sposób można zmierzyć prężność pary czystej substancji za pomocą izoteniskopu? 2. Sposoby wyznaczania pojemności cieplnej kalorymetru. 3. Zaproponuj metodę wyznaczania ciepła rozpuszczania substancji. SEMINARIUM: 1. Równanie Benesi-Hildebranda w określaniu stałej równowagi reakcji. 2. Wyznaczanie funkcji termodynamicznych i zweryfikowanie hipotez dotyczących mechanizmu reakcji chemicznej za pomocą kalorymetrii różnicowej DSC. 3. Wielkości koligatywne w badaniach związków wielkocząsteczkowych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.