


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Chemia fizyczna		7.2.0472	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Fizycznej.			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Chemii	Ochrona środowiska	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Janusz Rak; dr hab. Artur Sikorski, profesor uczelni; dr inż. Beata Zadykowicz; dr Magdalena Zdrowowicz-Żamojć; dr hab. Karol Krzywiński, profesor uczelni; dr Lidia Chomicz-Mańka; dr hab. Piotr Storoniak, profesor uczelni			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia - 60 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje - 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 35 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 100 godz. - 4 pkt. ECTS	
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2024/2025 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę - Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • wykład: Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych; przedmiot zaliczają osoby, które poprawnie odpowiedzą na co najmniej 51% pytań. Studenci, którzy nie uzyskają wymaganego progu zaliczeniowego, przystępują do egzaminu ustnego. • ćwiczenia laboratoryjne - na ocenę ze sprawozdań składa się: przestrzeganie zasad bezpieczeństwa, uzyskanie poprawnych wyników badań (w odniesieniu do wartości literaturowych, w zakresie dopuszczalnego błędu statystycznego), poprawna analiza wyników eksperymentalnych, umiejętność ilustracji graficznej wybranych zależności fizykochemicznych; na ocenę z kolokwium składa się: poprawność odpowiedzi (ustnej lub pisemnej) na postawione pytania poprawność odpowiedzi (ustnej lub pisemnej) na postawione pytania (przywołanie odpowiedniej teorii i poprawnych wzorów wraz z jednostkami), poprawność zastosowanych teorii i zależności oraz poprawny wynik rozwiązywanych zadań; Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest uzyskanie z każdego z kolokwium wejściowych i każdego ze sprawozdań minimum 51% punktów obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów; ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych ze sprawozdań i kolokwium wejściowych. 	

Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Przeprowadzenie egzaminu pisemnego, kolokwium zaliczających i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. (K_OŚI_W01)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Ocena umiejętności wykonywania planowych eksperymentów w laboratorium, wyciągania wniosków z wyników pomiarów i przedstawiania ich w formie sprawozdań, umiejętności doboru odpowiedniego sprzętu do analizy eksperymentalnej, pisanie przystępnym językiem naukowym opracowań stosując metody statystyczne i oprogramowanie komputerowe. (K_OŚI_U01; K_OŚI_U04; K_OŚI_U07; K_OŚI_U09; K_OŚI_U11)

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja pracy studenta w zespole, jego aktywności i sumienności. (K_OŚI_K02)

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

chemia ogólna, podstawy matematyki wyższej, podstawy fizyki.

B. Wymagania wstępne

Znajomość chemii ogólnej na poziomie studiów I stopnia, znajomość podstawowych pojęć i zasad z zakresu matematyki i fizyki, umiejętność przeprowadzenia eksperymentów chemicznych i fizycznych, znajomość zasad budowy i działania podstawowej aparatury chemicznej, umiejętność analizy danych eksperymentalnych, znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym.

Cele kształcenia

Zaznajomienie studentów z opisem procesów nieodwracalnych i funkcjonowania przyrody na gruncie termodynamiki, z fizyko-chemicznym opisem zjawiska adsorpcji i osmozy, opisem układów koloidalnych – ich właściwości i znaczenia w przyrodzie, z fenomenologicznym opisem zmian chemicznych w czasie na gruncie kinetyki chemicznej, z opisem oraz zastosowaniami zjawisk katalizy, z opisem i wykorzystaniem procesów elektrochemicznych, z opisem zjawiska korozji oraz metod jej zapobiegania, z opisem i zastosowaniem metod spektroskopowych. Nabycie umiejętności rozumienia i opisu ilościowego przemian fizycznych i reakcji chemicznych oraz posługiwania się danymi fizykochemicznymi w celu przygotowania do studiowania innych przedmiotów, a także praktycznego wykonywania różnorodnych pomiarów fizykochemicznych, opisywania wyników tych pomiarów oraz ich krytycznej interpretacji.

Treści programowe

• Problematyka wykładu:

Podstawy termodynamiki chemicznej procesów odwracalnych – podstawowe wielkości i relacje między nimi, zasady termodynamiki. Fenomenologiczna i molekularna interpretacja energii i entropii. Termodynamika – podstawowe zależności, obliczenia. Termodynamiczne kryteria równowagi, stała równowagi. Termodynamika powstawania roztworów doskonałych i rzeczywistych. Termodynamika procesów nieodwracalnych – bodźce i przepływy termodynamiczne, źródło entropii, stany niestacjonarne, stacjonarne i stan równowagi. Funkcjonowanie przyrody na gruncie termodynamiki. Właściwości fizykochemiczne gazów, cieczy i ciał stałych. Równowagi fazowe – diagramy fazowe, fizykochemiczne podstawy procesów destylacji, rektyfikacji, krystalizacji i ekstrakcji. Zjawiska powierzchniowe i transportu. Procesy sorpcji na granicy międzyfazowej oraz na powierzchni faz stałych. Układy koloidalne – otrzymywanie, budowa, właściwości fizykochemiczne. Osmoza. Kinetyka chemiczna – procesy elementarne i złożone, teoria absolutnej szybkości reakcji. Kataliza homo- i heterogeniczna – mechanizmy, znaczenie technologiczne i w przyrodzie. Elektrochemiczne procesy samorzutne i wymuszone – ogniwa, elektroliza. Korozja – typy, mechanizmy, znaczenie technologiczne i w życiu codziennym. Elementy spektroskopii – oddziaływanie materii ze światłem.

• Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

Wyznaczanie stałej dysocjacji w oparciu o pomiary spektroskopowe; obliczenia oparte o prawo L-B; zastosowania pomiarów spektroskopowych; zasada działania spektrofotometru UV-VIS; metody wyznaczania momentu dipolowego; moment dipolowy a struktura cząsteczki; polaryzowalność a wiązania chemiczne; refrakcja molowa; rodzaje polaryzacji cząsteczki; zachowanie cząsteczki w polu elektrycznym; wyznaczanie współczynnika załamania światła; zasada działania dielektrometru. Zasada pomiarów kalorymetrycznych (z uwzględnieniem biegu termometru, pojemności cieplnej, budowy bomby kalorymetrycznej i ograniczeń metody); diagramy równowagi ciecz-para dla układów dwuskładnikowych mieszających się nieograniczenie (izotermi i izobary); reguła dźwigni; destylacja frakcyjna układów zeotropowych i azeotropowych; współczynnik załamania światła i jego pomiar.

Podstawowe typy izoterm adsorpcji fizycznej (Langmuira, Freundlicha, BET); powierzchnia właściwa i jej obliczanie; zastosowanie zjawiska adsorpcji. Kulometria, metody wyznaczania liczby przenoszenia jonów; budowa konduktometru, kalibrowanie sondy konduktometrycznej, wyznaczanie stałej dysocjacji na podstawie pomiarów przewodnictwa; proces elektrolizy, elektroliza kwasów, zasad i soli; metody pomiaru SEM oraz wyznaczania współczynnika aktywności; pH - pomiar potencjometryczny, pehametry, elektroda szklana, kalomelowa, chinhydronowa, antymonowa, charakterystyka elektrod. Wyznaczanie energii aktywacji, wpływ katalizatora na przebieg reakcji, precyzyjna kontrola temperatury reakcji.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do zaliczenia zajęć:

Chemia fizyczna. K. Pigoń, Z. Ruziewicz (2005) PWN

Praca zbiorowa, red. W. Moska, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej i fizyki chemicznej, Wydawnictwo UG, Gdańsk 1992.

P.W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN Warszawa 1999.

P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN Warszawa 2001.

P.W. Atkins, C.A. Trapp, M.P. Cady, C. Giunta, Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN Warszawa 2001.

B. Literatura uzupełniająca:

Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN Warszawa, 1980.

G.M. Barrow, Chemia fizyczna, PWN Warszawa 1971.

R. Brdicka, Podstawy chemii fizycznej, PWN Warszawa 1970.

T. Drapała: Chemia fizyczna z zadaniami, PWN 1976.

L. Sobczyk, A. Kisza, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN 1975.

Chemia fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. red. H. Strzelecki, W. Grzybowski, PG (2004).

Kierunkowe efekty uczenia się

K_OŚI_W01 Omawia w zaawansowanym stopniu pojęcia z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii, opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie oraz uwarunkowania geologiczne, geomorfologiczne i klimatyczne funkcjonowania przyrody

K_OŚI_U01 Wykonuje zadania pod nadzorem i samodzielnie w zakresie analizy środowiska przyrodniczego oraz funkcjonowania naturalnych i zmienionych przez człowieka systemów przyrodniczych

K_OŚI_U04 Wykorzystuje specjalistyczny język w dyskusji oraz właściwie posługuje się nomenklaturą z zakresu ochrony środowiska oraz poszczególnych dyscyplin z nią związanych

K_OŚI_U07 Stosuje podstawowe techniki laboratoryjne, prowadzi badania terenowe oraz wykonuje analizy jakościowe i ilościowe oraz formułuje na tej podstawie wnioski do celów praktycznych

K_OŚI_U09 Przygotowuje w języku polskim / angielskim krótki opis przeprowadzanych podczas zajęć badań, obserwacji lub wykonywania zadania problemowego stosując odpowiednią terminologię naukową

K_OŚI_U11 Stosuje metody statystyczne oraz algorytmy i techniki informatyczne, w tym pakiety oprogramowania użytkowego do opisu eksperymentów środowiskowych oraz analizy danych typowych w działalności społeczno-gospodarczej opartej na naukach ścisłych i przyrodniczych

K_OŚI_K02 Pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach, efektywnie współdziała w zespole pełniąc w nim różne role;

Wiedza

- ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii w zakresie chemii fizycznej,
- rozumie i potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystując język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa i twierdzenia,
- identyfikuje aparaturę naukowo-badawczą, z którą zetknął się podczas studiów oraz tłumaczy zasady jej działania.

Umiejętności

- wykonuje zaplanowane eksperymenty,
- potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane prawa i metody,
- potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować wyniki,
- wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań oraz dowodzi ich prawidłowości w oparciu o dostępne dane literaturowe.
- rozwiązuje zadania stosując teorie i wzory z zakresu treści programowych

Kompetencje społeczne (postawy)

- pracuje samodzielnie,
- dba o bezpieczeństwo podczas wykonywania eksperymentów,
- przestrzega poczynionych ustaleń dotyczących przeprowadzanych eksperymentów,
- potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Kontakt

janusz.rak@ug.edu.pl