



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		7.2.0257	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Chemistry			
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 Artur Sikorski; dr inż. Beata Zadykowicz; prof. UG, dr hab. Karol Krzysiński; dr Lidia Chomicz-Mańka			
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.			
Cykl dydaktyczny			
2018/2019 letni			
Status przedmiotu	Język wykładowy		
obowiązkowy	polski		
Metody dydaktyczne	Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
	Sposób zaliczenia		
	- Zaliczenie na ocenę		
	- Egzamin		
	Formy zaliczenia		
egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi			
Podstawowe kryteria oceny			
• 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 kształcenia			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student do rozwiązywania zadań stosuje podstawowe prawa i teorie z zakresu chemii fizycznej (K_W01, K_W02); wie jakie właściwości fizykochemiczne posiadają badane związki bazując na informacjach strukturalnych (K_W02). Podczas pisania sprawozdań, kolokwium i egzaminu student wie jak prawidłowo opisać badane zjawiska fizykochemiczne za pomocą języka matematyki wyższej (K_W01 i K_W02).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

W oparciu o zdobytą wiedzę oraz wykorzystując materiały do zajęć, student potrafi:

- wykonywać planowe eksperymenty w laboratorium (K_U01);
- poprawnie wyciągać wnioski z wyników swoich pomiarów i przedstawić je w formie pisemnych sprawozdań (K_U03);
- dobrać odpowiedni sprzęt do analizy eksperymentalnej (K_U03);
- pisać przystępnym językiem naukowym opracowania (sprawozdania) stosując metody statystyczne, oprogramowanie komputerowe (K_U10)

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Student wykonuje ćwiczenia w parach wykazując inicjatywę (K_K05).

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 (izoterm 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. Kiszka, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN 1975.

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

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K_W01 omawia podstawowe pojęcia z zakresu matematyki, fizyki, chemii oraz biologii;

K_W02 opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie oraz uwarunkowania geologiczne, geomorfologiczne i klimatyczne funkcjonowania przyrody;

K_U01 stosuje podstawowe techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w ochronie środowiska oraz planuje zbieranie materiału badawczego;

K_U03 ocenia funkcjonowanie naturalnych i zmienionych przez człowieka systemów przyrodniczych oraz określa wpływ antropopresji na określone procesy zachodzące w środowisku naturalnym;

K_U10 stosuje podstawowe metody matematyczne, statystyczne i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych;

K_K05 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziałać w pracy zespołowej, pełniąc w niej 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