

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Chemia fizyczna		Kod 1010701241010700009
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski email: andrzej.lewandowski@put.poznan.pl tel. 61 665 23 09 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	W1-posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej oraz wiedzę pozyskaną w poprzednim semestrze (Chemia fizyczna) W2- posiada podstawy z zakresu matematyki i fizyki umożliwiające wprowadzenie zagadnień z chemii fizycznej (podstawowe prawa fizyki, aparat różniczkowy i całkowy)
2	Umiejętności:	U1- potrafi zastosować posiadana wiedzę z zakresu chemii ogólnej do rozwiązywania prostych zadań rachunkowych z chemii U2-potrafi zastosować poznany aparat matematyczny oraz zagadnienia fizyki do obliczeń fizykochemicznych
3	Kompetencje społeczne	K1-ma świadomość potrzeby dalszego poszerzania swoich kompetencji
Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z chemii fizycznej na poziomie akademickim z zakresu: kinetyki chemicznej, reakcji prostych i złożonych, katalizy homo- i heterogenicznej		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Potrafi definiować i objaśniać podstawowe pojęcia i koncepcje z zakresu kinetyki chemicznej, takie jak: szybkość, rzędowość i cząsteczkowość, okres połowicznego przereagowania czy energia aktywacji, teoria zderzeń aktywnych i kompleksu aktywnego. - [K_W08, K_W10] 2. Potrafi scharakteryzować, wymienić i rozpoznać reakcje proste i złożone, zdefiniować katalizę hommo- i heterogenną podać przykłady i jej praktyczne zastosowanie. - [K_W08, K_W10]		
Umiejętności:		
1. Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K_U01] 2. Ma umiejętność samokształcenia się z zakresu przedmiotu. - [K_U05] 3. Potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu lub obliczeń teoretycznych. - [K_U24]		
Kompetencje społeczne:		
1. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związaną z pracą zespołową, wykazuje aktywną postawę w zespole i wywiązuje się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy. - [K_K03]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
<p>Wykłady zakończone egzaminem pisemnym.</p> <p>Aktywny udział w ćwiczeniach rachunkowych oceniany za pomocą przyznawanych punktów.</p> <p>Na zaliczenie rachunków potrzebne jest uzyskanie z kolokwium końcowego odpowiedniej ilości punktów po zsumowaniu z punktami za aktywność.</p> <p>Bieżąca kontrola w trakcie zajęć laboratoryjnych, kolokwia po blokach tematycznych. Student uzyskuje zaliczenie laboratorium na podstawie uzyskiwanych punktów z zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu, wykonania sprawozdania oraz odpowiedzi ustnych na kolokwium.</p>
Treści programowe
<p>Kinetyka chemiczna ? pojęcia podstawowe</p> <p>Definicja szybkości reakcji chemicznej. Koncepcja zderzeń. Cząsteczkowość reakcji. Równania kinetyczne reakcji prostych jedno- i dwu- cząsteczkowych. Okres połowicznego przereagowania. Rzędowość reakcji. Stała szybkości. Reakcje pseudo pierwszorzędowe. Reakcje rzędu zerowego lub ułamkowego. Zależność stałej szybkości od temperatury ? równanie Arrhenius? a. Energia aktywacji procesu.</p> <p>Produkt reakcji powstaje bezpośrednio nie z substratów lecz z kompleksu aktywnego</p> <p>Koncepcja kompleksu aktywnego. Zależność stałej szybkości od temperatury ? równanie Arrhenius? a - równanie Eyringa. Entalpia i entropia aktywacji. Związek pomiędzy parametrami równania Arrhenius? a i Eyring? a. Dwie bariery dla przebiegu reakcji: energetyczna i strukturalna (energia i entropia aktywacji). Wpływ ciśnienia na szybkość reakcji gazowych.</p> <p>Kinetyka reakcji złożonych</p> <p>Reakcje odwracalne ? równania na stężenia równowagowe. Stała równowagi wynika z kinetyki. Wydajność reakcji odwracalnych. Reakcje równoległe, równania kinetyczne, w danych warunkach obserwujemy produkt, który powstaje w najszybszej reakcji. Szybkość poszczególnych reakcji równoległych można regulować przy pomocy: zmiany temperatury, zmiany stężenia czy stosując selektywny katalizator. Reakcje następcze. Produkt pośredni.</p> <p>Reakcje łańcuchowe</p> <p>Łańcuch prosty i rozgałęziony. Przenośniki łańcucha. Reakcje z udziałem wolnych rodników. Inicjowanie reakcji łańcuchowych. Przykłady reakcji łańcuchowych. Założenie stanu stacjonarnego. Szybkość reakcji najwolniejszej określa szybkość całego procesu. Przykłady kinetycznych metod rozwiązywania mechanizmu reakcji. Energia aktywacji procesów następczych.</p> <p>Kataliza homogenna w roztworze</p> <p>Mechanizm działania katalizatora. Induktor reakcji. Kataliza homo- i hetero- geniczna. Rodzaje katalizatorów homogenicznych w roztworze ciekłym. Zależność szybkości reakcji katalizowanej od ilości katalizatora. Kataliza kwasowo zasadowa. Enzymy.</p> <p>Kataliza heterogenna</p> <p>Zasada działania katalizatorów heterogennych stałych. Nośnik katalizatora, katalizator. Nośniki proszkowe, monolityczne. Wpływ dyfuzji i adsorpcji na szybkość reakcji katalizacyjnej. Przykłady różnych mechanizmów katalizy na kontakcie. Szybkość procesu limitowanego dyfuzją. Współczynniki TON i TOF.</p> <p>Reakcje ?wybuchowe?</p> <p>Istota reakcji wybuchowej. Moc wybuchu. Detonacja, deflagracja. Materiały napędowe, kruszące, miotające. Inicjatory. Opis matematyczny reakcji rodnikowej z łańcuchem rozgałęzionym- bilans rodników, współczynnik przyspieszenia. Bilans tlenowy. Kompozyty wybuchowe. Zjawisko kumulacji, efekt Monroe.</p>
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none">1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 2005.2. P. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa 2001.3. J. Sobkowski, Chemia jądrowa, PAN, Warszawa 1981.4. St. Magas, Technika Izotopowa, WPP 1994 (skrypt nr.1794).5. A. Molski, Wprowadzenie do kinetyki chemicznej WNT warszawa 2000.6. L. Sobczyk, Eksperymentalna Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 1982
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none">1. P. Atkins, Podstawy Chemii Fizycznej, PWN, Warszawa 19992. L. Sobczyk, A. Kiswa, Chemia fizyczna dla przyrodników PWN Warszawa 19773. J. Minczewski, Chemia analityczna, PWN Warszawa 1975.4. H. Buchnowski, W. Ufnalski Wykłady z chemii fizycznej WNT Warszawa 1998
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność		Czas (godz.)
1. Wykłady		30
2. Laboratorium		30
3. Ćwiczenia		30
4. Konsultacje do wykładu		10
5. Konsultacje do laboratorium		10
6. Konsultacje do ćwiczeń		10
7. Egzamin		12
8. Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych		38
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	170	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	132	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	0