

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA						
Nazwa modułu/przedmiotu					Kod	
<b>Chemia Fizyczna II</b>						
Kierunek studiów			Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)		Rok / Semestr	
<b>Inżynieria chemiczna i Procesowa</b>			<b>ogólnoakademicki</b>		<b>2 / 4</b>	
Specjalność			Przedmiot oferowany w języku:		Kurs (obligatoryjny/obieralny)	
-			<b>polski</b>		<b>obligatoryjny</b>	
Godziny					Liczba punktów	
Wykłady	<b>15</b>	Ćwiczenia	-	Laboratoria:	<b>45</b>	Projekty / seminaria:
						-
Stopień studiów:		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)		Obszar(y) kształcenia i dziedzina nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>I stopień</b>		<b>stacjonarna</b>		<b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		<b>2.5 100%</b> <b>2.5 100%</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku)						
<b>podstawowy</b>				-		
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>						
<p>Prof. Andrzej Lewandowski  e-mail: andrzej.lewandowski@put.poznan.pl  tel. 061 665 23 09  Wydział Technologii Chemicznej  ul. M. Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań</p>						
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>						
1	<b>Wiedza:</b>	W1-posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej (pisanie reakcji chemicznych, przeliczanie stężeń, znajomość szkła laboratoryjnego i podstawowych urządzeń laboratoryjnych) W2- posiada podstawy z zakresu matematyki i fizyki umożliwiające wprowadzenie zagadnień z chemii fizycznej (podstawowe prawa fizyki, aparat różniczkowy)				
2	<b>Umiejętności:</b>	U1-potrafi przygotować roztwory o danych stężeniach, obsługiwać wagi, U2-potrafi zastosować poznany aparat matematyczny oraz zagadnienia fizyki do obliczeń fizykochemicznych				
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	K1-ma świadomość potrzeby dalszego poszerzania swoich kompetencji				
<b>Cel przedmiotu:</b>						
Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z chemii fizycznej na poziomie akademickim z zakresu: kinetyki chemicznej, reakcji prostych i złożonych, katalizy homo- i heterogenicznej						
<b>Efekty kształcenia</b>						<b>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>
<b>Wiedza:</b>						
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 (równanie Arrheniusa i Eyringa).						K_W03, K_W10
Potrafi scharakteryzować, wymienić i rozpoznać reakcje proste i złożone, zdefiniować katalizę hommo- i heterogenną podać przykłady i jej praktyczne zastosowanie.						K_W03, K_W10
<b>Umiejętności:</b>						

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
Potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment oraz pomiary podstawowych wielkości fizykochemicznych	K_U07, K_U08
Ma umiejętność samokształcenia się z zakresu przedmiotu.	K_U05
Potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu lub obliczeń teoretycznych.	K_U07, K_U08
<b>Kompetencje społeczne:</b>	
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_K04
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
<p>Bieżąca kontrola w trakcie zajęć laboratoryjnych. Wykłady zakończone egzaminem pisemnym. Student zalicza laboratorium na podstawie uzyskiwanych punktów z zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu, wykonania sprawozdania.</p> <p>dst 70-85 punkty  dst+ 86-90  db 91-100  db+ 101-110  bdb 111-120</p>	
<b>Treści programowe</b>	

### 1. Kinetyka chemiczna – pojęcia podstawowe

Definicja szybkości reakcji chemicznej. Koncepcja zderzeń. Częstotliwość 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.

### 2 Produkt reakcji powstaje bezpośrednio nie z substratów lecz z kompleksu aktywnego

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.

### 3 Kinetyka reakcji złożonych

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.

### 47 Reakcje łańcuchowe

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.

### 5 Kataliza homogenna w roztworze

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.

### 6 Kataliza heterogenna

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.

### 7. Reakcje 'wybuchowe'

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.

#### Literatura podstawowa:

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

#### Literatura uzupełniająca:

1. P. Atkins, Podstawy Chemii Fizycznej, PWN, Warszawa 1999
2. L. Sobczyk, A. Kiszka, Chemia fizyczna dla przyrodników PWN Warszawa 1977
3. J. Minczewski, Chemia analityczna, PWN Warszawa 1975.
4. H. Buchnowski, W. Ufnalski Wykłady z chemii fizycznej WNT Warszawa 1998
5. A. Lewandowski, St. Magas, Wiadomości do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej, WPP, Poznań 1994 (skrypt nr 1765).
6. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

<b>Czynność</b>		<b>Czas</b>
Egzamin		12
Przygotowanie do ćwiczeń		36
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	120	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	92	3