

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim			Podstawy chemii fizycznej (kurs w jęz. ang.)		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim			Fundamentals of physical chemistry		
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):			Biotechnologia; Inżynieria chemiczna; Chemia i inżynieria materiałów; Technologia chemiczna.		
Specjalność (jeśli dotyczy):			I stopień stacjonarna		
Poziom i forma studiów:			obowiązkowy		
Rodzaj przedmiotu:			CHC013010		
Kod przedmiotu			TAK		
Grupa kursów					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Egzamin			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b> 1. Podstawy matematyki: analiza matematyczna I i II, algebra. 2. Podstawy fizyki: fizyka I i II. 3. Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej. 4. Język angielski					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b> C1 Zastosowania termodynamiki do opisu reakcji chemicznej C2 Elementarne metody laboratoryjne wykorzystujące zasadę równowagi fazowej: destylacja, krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia C3 Elektrochemiczne metody pomiarowe w laboratorium: potencjometria, konduktometria, polarografia, amperometria. C4 Zastosowanie równań kinetycznych w opisie szybkości realnych reakcji chemicznych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – zna podstawy termodynamiki

PEK\_W02 – zna podstawy opisu równowag fazowych

PEK\_W03 – zna podstawowy opis działania ogniw oraz zachowania jonów w roztworach wodnych.

PEK\_W04 – zna podstawy kinetyki chemicznej

### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 – potrafi rozwiązywać elementarne zagadnienia rachunkowe z zakresu termodynamiki: obliczenie ciepła reakcji, obliczanie stałej równowagi.

PEK\_U02 – potrafi wykonać obliczenie efektów przemian fazowych: prężność pary w zależności od warunków, skład destylatu itp.

PEK\_U02 – potrafi obliczać siłę elektromotoryczną ogniw, wartości pH roztworów, rozpuszczalność soli w wodzie itp.

PEK\_U02 – potrafi obliczać stałe szybkości reakcji, rząd reakcji oraz jej energię aktywacji na podstawie wyników zależności stężenia od czasu w różnych temperaturach.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_K01 – posiada umiejętność kojarzenia informacji z rozmaitych dziedzin cząstkowych (matematyka, fizyka, chemia) w celu uzyskania spójnego wniosku.

PEK\_K02 – jest przygotowana do wykonywania obliczeń w zakresie elementarnych metod rachunkowych oraz do oceny obiektywnej wartości uzyskanego wyniku.

## REŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godz.
Wy1	Termodynamika chemiczna. Ciepło i praca. I zasada termodynamiki. Termochemia.	2
Wy2	Termodynamika chemiczna. II zasada termodynamiki. Entropia, energia swobodna i entalpia swobodna.	2
Wy3	Termodynamika chemiczna. Potencjał chemiczny i powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna. Izobara van't Hoffa	2
Wy4	Kinetyczna teoria gazów. Równania stanu. Gazy rzeczywiste, współczynnik lotności	2
Wy5	Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa. Równowaga fazowa w układzie jednoskładnikowym (prawo Clausiusa-Clapeyrona).	2
Wy6	Układy dwuskładnikowe. Równowaga ciec-z-para (prawa Raoult'a i Henry'ego). Destylacja. Równowaga ciec-z-ciecz. Równowaga ciec-z-ciało stałe.	2
Wy7	Współczynnik podziału Nernsta. Ekstrakcja	2
Wy8	Zjawiska powierzchniowe. Adsorpcja. Izotermy adsorpcji. Chromatografia. Napięcie powierzchniowe.	2
Wy9	Układy dyspersyjne. Zjawiska elektrokinetyczne. Właściwości koloidów. Zjawiska transportu: dyfuzja, lepkość.	2
Wy10	Elektrochemia. Ogniwa elektrochemiczne. Siła elektromotoryczna. Półogniwa. Ogniwa jako źródła energii.	2
Wy11	Elektrochemia. Przewodność elektrolitów. Elektroliza. Polarografia. Zastosowania analityczne metod elektrochemicznych.	2
Wy12	Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji. Kinetyka formalna: rzędy reakcji. Reakcje nieelementarne.	2
Wy13	Zależność szybkości reakcji od temperatury. Energia aktywacji. Podstawy teoretyczne	2
Wy14	Kataliza homo- i heterogeniczna. Reakcje autokatalityczne. Kinetyka reakcji jonowych. Kinetyka reakcji w układach wielofazowych.	2

Wy15	Kinetyka reakcji w ciałach stałych / Zjawiska osmotyczne	2
	Suma godzin	<b>30</b>
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godz.</b>
Ćw1	I zasada termodynamiki. Obliczanie pracy, ciepła, zmian energii wewnętrznej i entalpii.	2
Ćw2	Obliczanie ciepła reakcji. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa.	2
Ćw3	Entropia, energia swobodna i entalpia swobodna. II zasada termodynamiki w zastosowaniu do reakcji chemicznych. Powinowactwo chemiczne reakcji. Potencjał chemiczny składnika	2
Ćw4	Stan równowagi chemicznej. Stałe równowagi reakcji chemicznej, zależności od T i p. Izobara van't Hoffa. Stan równowagi w układach rzeczywistych	2
Ćw5	Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych. Wykresy fazowe układów jednoskładnikowych. Prawo Clausiusa-Clapeyrona.	2
Ćw6	Równowagi fazowe w układach wieloskładnikowych. Reguła faz Gibbsa. Układy 2-składnikowe: dwie cieczy i ciecz-para. Prawo Raoult'a i prawo Henry'ego. Destylacja. Układy dwuskładnikowe ciecz-ciało stałe. Zjawiska osmotyczne. Układy trójskładnikowe. Trójkąt Gibbsa	2
Ćw7	Zjawiska powierzchniowe. Adsorpcja na powierzchni fazy stałej. Napięcie powierzchniowe. Równania Szyszkowskiego i Gibbsa.	2
Ćw8	Kolokwium	2
Ćw9	Równowagi jonowe w roztworach. Aktywności. Obliczanie pH i stężeń w stanie równowagi kwasowo-zasadowej.	2
Ćw10	Siła elektromotoryczna i procesy elektrodowe. Równania reakcji i wzory Nernsta dla typowych półogniw. Obliczanie funkcji termodynamicznych z pomiaru SEM. Obliczanie iloczynu rozpuszczalności z pomiaru SEM.	2
Ćw11	Przewodzenie prądu w roztworach elektrolitów. Określenie ruchliwości jonów. Obliczanie przewodności elektrolitycznej i przewodności molowej mocnego i słabego elektrolitu.	2
Ćw12	Wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnej z pomiaru przewodności. Wyznaczenie liczb przenoszenia.	2
Ćw13	Kinetyka formalna reakcji elementarnych. Wyznaczanie rzędowości i stałych szybkości reakcji prostych.	2
Ćw14	Kinetyka niektórych reakcji złożonych (reakcja prowadząca do stanu równowagi, reakcja następcza, reakcje równoległe). Przybliżenie stanu stacjonarnego	2
Ćw15	Kolokwium końcowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Wykład: zredagowana prezentacja multimedialna  
 N2 Wykład: test wyboru  
 N3 Ćwiczenia: zestaw zagadnień rachunkowych, przedstawiony studentom celem samodzielnego opracowania i prezentacja z omówieniem w czasie ćwiczeń.  
 N4 Ćwiczenia: kolokwia tradycyjne

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02	Kolokwium 1
F2	PEK_U03, PEK_U04	Kolokwium 2

F3	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_K01 PEK_K02	Egzamin testowy
$P = 0,3(F1+F2)+0,4F3$ Warunek zaliczenia: P=50% lub więcej		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Peter Atkins, Julio De Paula, "Atkins' Physical Chemistry", Eighth edition, Oxford University Press, Oxford 2006 [2] Peter Atkins and Julio de Paula, „Atkins' Physical Chemistry”, Ninth Edition, Oxford University Press, Oxford 2009 [3] Charles Trapp, Marshall Cady, and Carmen Giunta, „Student's solutions manual to accompany Atkins' Physical Chemistry 9/e”, Oxford University Press, Oxford 2010		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] H. Kuhn i H.-D. Försterling, Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines, J. Wiley, Chichester 1999 [2] Clifford E. Dykstra, Physical Chemistry: A Modern Introduction, CRC Press, 2012		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>Prof. Marek Samoć</b> , marek.samoc@pwr.edu.pl		