

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Chemia fizyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Physical chemistry
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS B9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	3 4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	15	0	0	0	0
4	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zrozumienie prawidłowości wyjaśniających fizyczne i chemiczne cechy różnych odmian materii. Wyjaśnienie zachodzących między nimi przemian fizycznych i chemicznych w oparciu o prawa termodynamiczne. Ćwiczenia stanowią bezpośrednie zastosowanie problemów przedstawionych na wykładach do obliczeń oraz rozwią-

zywania problemów w zakresie termochemii, równowag chemicznych i fizycznych oraz kinetyki chemicznej. Laboratoria uczą praktycznego wykorzystania opanowanej teorii z zakresu podstawowych procesów fizykochemicznych oraz do pomiaru wielkości fizykochemicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości z zakresu chemii. Umiejętność obliczania i przeliczania stężeń.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Semestr I Opanowanie i zrozumienie podstaw termodynamiki chemicznej oraz wykorzystanie ich do interpretacji przebiegu procesów chemicznych i fizycznych.

EK2 Umiejętności Obliczanie efektów energetycznych reakcji chemicznych i procesów fizycznych. Funkcje delta S, delta G, podstawa określania kierunków przebiegu procesów fizycznych i chemicznych.

EK3 Umiejętności Obliczanie i interpretacja siły elektromotorycznej ogniw. Obliczanie parametrów kinetycznych.

EK4 Wiedza Semestr II Zjawiska powierzchniowe, równowaga reakcji chemicznych, równowaga w układach dwu i trójskładnikowych Opanowanie podstaw kinetyki chemicznej. Równowagi jonowe w roztworach. Termodynamiczny opis reakcji zachodzących w ogniwach elektrochemicznych.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność wykorzystania teorii w praktyce. Umiejętność pracy w grupie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Termodynamika chemiczna, równowagi chemiczne, równowagi fizyczne, kinetyka reakcji chemicznych.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie: - podstawowe, stosowane techniki laboratoryjne, - omówienie minimalnego zakresu wiedzy teoretycznej wymaganej do realizacji poszczególnych ćwiczeń, - regulamin realizacji poszczególnych ćwiczeń, - warunki zaliczania laboratorium, - instruktaż i omówienie zasad BHP.	2
L2	Zjawiska powierzchniowe. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy i roztworów. Wpływ temperatury i surfaktantów na napięcie powierzchniowe cieczy i roztworów.	4
L3	Wyznaczanie stałej równowagi reakcji tworzenia kompleksów jodu z aromatami metoda spektrofotometryczna.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Wyznaczanie krzywych równowagowych ciecz-para, w układach dwuskładnikowych o całkowitej mieszalności, metoda destylacyjna.	4
L5	Równowagi ciecz ciecz w układach trójskładnikowych. Diagram fazowy Gibbsa.	4
L6	Wyznaczanie stałej szybkości reakcji inwersji sacharozy w obecności kwasu jako katalizatora.	4
L7	Wyznaczanie izoterm adsorpcji z fazy ciekłej.	4
L8	Mozliwość odrobienia jednego z niezaliczonych ćwiczeń.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Gazy doskonałe i rzeczywiste. Właściwości cieczy: lepkość i napięcie powierzchniowe. Termodynamika chemiczna: pojęcia podstawowe, I zasada termodynamiki, prawo Hessa, prawo Kirchhoffa, entalpia i energia wewnętrzna. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Entropia oraz funkcje Helmholtza i Gibbsa jako kryteria przebiegu procesu. Potencjał chemiczny. Termodynamika statystyczna pojęcia podstawowe. Równowagi chemiczne; termodynamiczna stała równowagi, reguła przekory, izoterma i izobara van't Hoffa.	15
W2	Kinetyka chemiczna, pojęcia podstawowe. Równanie Arrheniusa. Reakcje pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu, reakcje osiągające stan równowagi, Teoria kompleksu aktywnego. Przewodnictwo roztworów elektrolitów, słabe i mocne elektrolity, prawo rozcieńczeń Ostwalda, prawo niezależnej wędrówki jonów Kohlrauscha, liczby przenoszenia, oddziaływania jonowe teoria Debeya-Hückela-Onsagera. Równowaga elektrochemiczna, termodynamiczne własności jonów w roztworach: aktywności jonów i współczynniki aktywności. Reakcje na elektrodach i w ogniwach, rodzaje elektrod i ogniw, związek pomiędzy SEM i delta G, potencjał dyfuzyjny, równanie Nernsta, elektroda wodorowa i pH.	10
W3	Równowagi fazowe, podstawowe pojęcia, reguła faz, wykresy równowag fazowych. Destylacja, zeotropy i azeotropy. Ebullioskopia, krioskopia. Ciekłe układy o ograniczonej mieszalności; diagram Gibbsa, prawo podziału Nernsta, ekstrakcja. Techniki produkcji membran porowatych (RO,NF,MF,UF oraz membran ceramicznych) ze szczególnym uwzględnieniem membran kapilarnych. Zastosowanie membran w bioprocessach, procesach branży spożywczej oraz medycynie. Analiza właściwości membran-porometria. Najnowsze trendy w membranach i instalacjach do odsalania i uzdatniania wody. Techniki i technologie produkcji membranowych modułów filtracyjnych	20

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	142
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

F5 Zadanie tablicowe

F6 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Test

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zaliczenie semestru III stanowi średnia ważona oceny z testu i zaliczenia z ćwiczeń tablicowych (6:4)

W2 Zaliczenie semestru IV stanowi średnia ważona oceny z testu i zaliczenia z laboratorium (6:4)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału na poziomie przewyższającym 50%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału na poziomie przewyższającym 50%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału na poziomie przewyższającym 50%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału na poziomie przewyższającym 50%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	opanowanie materiału na poziomie przewyższającym 50%.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02 K1_W05 K1_U01 b K1_K01	Cel 1	W1	N1	F4 P1
EK2	K1_W02 K1_W05 K1_W06 K1_U01 b K1_U05 K1_K01	Cel 1	C1	N2	F2 F5 P1
EK3	K1_U10 b	Cel 1	C1	N2	F2 F5 P1
EK4	K1_W02 K1_W05	Cel 1	W2	N1	P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K1_W15 b K1_W20 K1_U20 K1_K03	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N3	F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | P.W. Atkins — *Podstawy chemii fizycznej*, Warszawa, 1999, PWN
- [2] | P.W. Atkins — *Chemia fizyczna*, Warszawa, 2016, PWN
- [3] | K. Pigoń, Z. Ruziewicz — *Chemia fizyczna. Podstawy fenomenologiczne*, Warszawa, 2005, PWN
- [4] | E.T. Dutkiewicz — *Fizykochemia powierzchni*, Warszawa, 1998, WNT
- [6] | P.W. Atkins, C.A. Trapp — *Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniem.*, Warszawa, 2001, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | A. Stokłosa — *Podstawy termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej dla chemików.*, Kraków, 1998, PK
- [2] | H. Buchowski, W. Ufnalski — *Podstawy termodynamiki*, Warszawa, 1998, WNT
- [3] | H. Buchowski, W. Ufnalski — *Równowagi chemiczne*, Warszawa, 1998, WNT
- [4] | H. Buchowski, W. Ufnalski — *Roztwory*, Warszawa, 1998, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Dariusz Bogdał (kontakt: pcbogdal@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr Barbara Laskowska (kontakt: bjd@chemia.pk.edu.pl)
- 2 dr Tomasz Lubera (kontakt:)
- 3 dr inż Szczepan Bednarz (kontakt:)
- 4 pracownicy przemysłu Imię Nazwisko (kontakt: mail@example.com)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....