

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 ΔS , ΔG , 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

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 ΔG , potencjał dyfuzyjny, równanie Nernsta, elektroda wodorowa i pH.	10

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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 bioprosach, 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

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
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

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

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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1	N1	F4 P1
EK2		Cel 1	C1	N2	F2 F5 P1
EK3		Cel 1	C1	N2	F2 F5 P1
EK4		Cel 1	W2	N1	P1 P2
EK5		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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....