

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termodynamika chemiczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Chemical thermodynamics
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS C9 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami termodynamiki chemicznej.

Cel 2 Nabycie przez studentów umiejętności wykonywania obliczeń termodynamicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy chemii.

2 Chemia fizyczna.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych pojęć z zakresu termodynamiki chemicznej, zasad termodynamiki, funkcji termodynamicznych oraz równań termodynamicznych.

EK2 Wiedza Znajomość równań stanu oraz podstaw termodynamiki roztworów.

EK3 Wiedza Znajomość podstawowych zagadnień dotyczących równowagi chemicznej i fazowej.

EK4 Umiejętności Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń termodynamicznych, w tym wyznaczania składów równowagowych w różnych układach.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki chemicznej. Reakcje niezależne, bilans stechiometryczny.	1
W2	Zasady termodynamiki, funkcje termodynamiczne, równania termodynamiczne. Kryteria równowagi układu.	1
W3	Gazy doskonałe i rzeczywiste, zasada stanów odpowiadających sobie, równania stanu, funkcje residualne.	2
W4	Termodynamika roztworów - potencjał chemiczny, aktywność, funkcje mieszania i funkcje nadmiarowe, reguły mieszania, wyznaczanie współczynników aktywności w fazie gazowej i ciekłej.	3
W5	Termochemia, funkcje termodynamiczne reakcji chemicznych. Powinowactwo chemiczne, kryteria równowagi procesów. Stabilność termodynamiczna. Równowaga chemiczna, stałe równowagi chemicznej, metody obliczania składu równowagowego w fazie gazowej i ciekłej.	4
W6	Reguła faz, równowagi fazowe, obliczanie składu w warunkach równowagi fazowej, równoczesne równowagi chemiczne i fazowe. Równowagi jonowe.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Stechiometria.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	Zasady termodynamiki.	2
C3	Gazy doskonałe i rzeczywiste - równania stanu.	3
C4	Termodynamika roztworów.	2
C5	Termochemia i równowaga chemiczna.	4
C6	Równowagi fazowe.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
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	56
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w 60 %.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w 60 %.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w 60 %.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w 60 %.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W03 K1_W08 K1_W15 b	Cel 1 Cel 2	W1 W2	N1	P1
EK2	K1_W03 K1_W08 K1_W15 b	Cel 1 Cel 2	W3 W4	N1	P1
EK3	K1_W03 K1_W08 K1_W15 b	Cel 1 Cel 2	W5 W6	N1	P1
EK4	K1_U10 K1_U18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2	P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | J. Szarawara — *Termodynamika chemiczna stosowana*, Warszawa, 2007, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo — *Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria*, , 1998, Pearson

[2] | B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell — *The Properties of Gases and Liquids*, , 2000, McGraw Hill Professional

[3] | Michałowski, K. Wańkowicz — *Termodynamika Procesowa*, Warszawa, 1999, WNT

[4] | H.Buchowski, W. Ufnalski — *Roztwory*, Warszawa, 1995, WNT

[5] | W. Ufnalski — *Równowagi chemiczne*, Warszawa, 1995, WNT

[6] | J. Izydorczyk, J. Salwiński, W. Turek, Z. Uziel — *Termodynamika, statyka chemiczna i równowagi fazowe w przykładach i zadaniach*, Gliwice, 2004, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[7] | A.I Kartuszyńska, Ch.A. Lelczuk, A.G. Stromberg — *Zbiór zadań z termodynamiki chemicznej*, Warszawa, 1977, WNT

[8] | A.W. Adamson — *Zadania z chemii fizycznej*, Warszawa, 1978, PWN

[9] | H.E. Avery, D.J. Shaw — *Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej*, Warszawa, 1974, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Jarosław Handzlik (kontakt: jhandz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Jarosław Handzlik (kontakt: jhandz@pk.edu.pl)

2 dr inż. Paweł Śliwa (kontakt: pawel.sliwa@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....