

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020-2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Chemia fizyczna |
| Kod przedmiotu* | |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Kolegium Nauk Przyrodniczych |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | I stopień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok I, semestr 2 |
| Rodzaj przedmiotu | podstawowy |
| Język wykładowy | polski |
| Koordinator | dr hab. prof. UR Robert Pązik |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. prof. UR Robert Pązik (wykład), dr hab. prof. UR Dariusz Pogocki (wykład, ćwiczenia), dr inż. Anna Górka (ćwiczenia) |

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 2 | 30 | | | 30 | | | | | 5 |

1.2. Sposób realizacji zajęć zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończone kursy: Chemia Ogólna i Nieorganiczna, Fizyka

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----------------|---|
| C ₁ | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami chemii fizycznej stosowanymi w termodynamice oraz kinetyce chemicznej wykorzystywanych w takich dziedzinach jak chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia i biotechnologia medyczna, biochemia oraz biotechnologia. |
| C ₂ | Zapoznanie studentów z prawami rządzącymi podstawowymi procesami fizykochemicznymi oraz wyjaśnieniem podstaw, na których bazują nowoczesne fizykochemiczne metody badawcze. |
| C ₃ | Zaznajomienie studentów z metodyką i aparaturą stosowaną do pomiarów podstawowych wielkości fizycznych układów takich jak: lepkość, napięcie powierzchniowe, gęstość, stała dysocjacji, rozmiar hydrodynamiczny, potencjał zeta |
| C ₄ | Nabycie przez studentów umiejętności samodzielnej i zespołowej koordynacji przeprowadzania eksperymentów doświadczalnych, przygotowywania raportów (sprawozdań) oraz analizy danych doświadczalnych. |

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu | Odniesienie do efektów kierunkowych ¹ |
|------------------------|--|--|
| Ek_01 | Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki chemicznej, termochemii, statyki, kinetyki chemicznej, elektrochemii. | K_Wo2 |
| Ek_02 | Student stosuje odpowiednie wzory do jakościowego i ilościowego opisu zjawisk fizykochemicznych z zakresu termodynamiki oraz kinetyki chemicznej | K_Wo2 |
| Ek_03 | Student charakteryzuje związki pomiędzy poszczególnymi funkcjami stanu. | K_Wo2 |
| Ek_04 | Student opisuje podstawy zjawisk i procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie. | K_Wo2 |
| Ek_05 | Student w oparciu o stosowane prawa i reguły przewiduje kierunek reakcji chemicznych indukowanych zmianą parametrów fizykochemicznych (temperatura, ciśnienie, potencjał, stężenie). | K_Wo2, K_U12 |
| Ek_06 | Student określa jakie metody eksperymentalne może zastosować do badania reakcji i procesów fizykochemicznych zachodzących w laboratorium i przyrodzie. | K_Wo2, K_U01 |
| Ek_07 | Na podstawie danych doświadczalnych student wyznacza podstawowe wielkości fizykochemiczne (napięcie powierzchniowe, lepkość, gęstość, stałą dysocjacji). | K_U01, K_U12, K_Ko2 |
| Ek_08 | Student pracuje zarówno samodzielnie jak i w grupie. | K_U11, K_U12, K_Ko2 |

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| |
|--|
| Treści merytoryczne |
| Wstęp do termodynamiki, rodzaje układów, własności fizyczne układów, parametry stanu, zerowa zasada termodynamiki, warunki standardowe i normalne, warunki standardowe w termodynamice, praca objętościowa, gaz doskonały i prawa gazowe, gaz rzeczywisty. |
| I zasada termodynamiki, pojęcie energii wewnętrznej, funkcje stanu, eksperyment Jula, entalpia. |
| Eksperyment Joula-Thomsona, związek pomiędzy C_p a C_v , termochemia - prawo Hessa i Kirchoffa. |
| II zasada termodynamiki, procesy samorzutne, nieodwracalne, odwracalne, cykl Carnota. |
| Entropia w procesach izochorycznych, izobarycznych, entropia gazów doskonałych, entropia przejść fazowych, reguła Troutona, energia wewnętrzna i entalpia jako funkcje stanu i parametrów stanu, zależność entropii od temperatury. |
| Entropia absolutna, III zasada termodynamiki, kryteria procesów samorzutnych, entalpia swobodna (energia swobodna Gibbsa), energia swobodna (Helmholtza). |
| Podstawowe równania termodynamiki i związki pomiędzy poszczególnymi funkcjami stanu. |
| Termodynamika układów otwartych, pojęcie potencjału chemicznego i powinowactwa chemicznego, cząstkowe wielkości molowe. |
| Właściwości roztworów, równowagi kwasowo-zasadowe, pH, miareczkowanie, |
| Wstęp do kinetyki chemicznej. Szybkość i rząd reakcji chemicznych. Doświadczalne metody badań kinetycznych, podstawowe równania kinetyczne, kinetyka reakcji złożonych i łańcuchowych. |
| Mechanizm reakcji elementarnych, równanie Arrheniusa, energia aktywacji, teoria zderzeń aktywnych, stan przejściowy, stała szybkości reakcji. Reakcje jednocząsteczkowe i trójcząsteczkowe, mechanizm reakcji w roztworach. |
| Elementy katalizy. Katalizatory, kataliza homogeniczna i heterogeniczna, autokataliza, nośniki i promotory, kataliza enzymatyczna. |

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

| |
|--|
| Treści merytoryczne |
| BHP, współczynnik załamania światła wyznaczenie gęstości cieczy, polarymetria, wyznaczenie napięcia powierzchniowego cieczy. |
| Podstawy obliczeń stosowanych w chemii – przeliczanie jednostek, stężenia roztworów, pH, prawa gazowe. |
| Podstawy obliczeń termochemicznych - wyznaczenie entalpii reakcji chemicznych. |
| Badania kinetyki reakcji chemicznej przez doświadczalne wyznaczenie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji |
| Podstawy obliczeń z zastosowaniem do kinetyki chemicznej oraz procesów równowagowych, szybkości reakcji, wyznaczenie stałej równowagi i stężenia składników. |
| Wyznaczanie lepkości cieczy. |
| Wyznaczanie standardowej entalpii swobodnej reakcji dysocjacji. |
| Konduktometryczne miareczkowanie słabego i mocnego kwasu |
| Nowoczesne techniki pomiarowe w chemii fizycznej – rozmiar hydrodynamiczny i potencjał zeta |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne, rozwiązywanie zadań.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...) |
|---------------|---|---|
| Ek_o1- Ek_o5 | Kolokwium, test, obserwacja w trakcie zajęć | w, ćw. lab. |
| Ek_o6 | Obserwacja w trakcie zajęć | ćw. lab. |
| Ek_o7 | Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie | ćw. l ab. |
| Ek_o8 | Obserwacja w trakcie zajęć | ćw. lab. |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych; ocenianie ciągłe, częściowe kolokwia pisemne, pozytywne zaliczenie kolokwiów częściowych.

Wykład: zaliczenie dwóch częściowych kolokwiów, warunek konieczny wszystkie kolokwia z oceną pozytywną

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Metody i kryteria oceny:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B =ocena 2,0

- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max oceny 3,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max oceny 4,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru a + b + c + d możliwość uzyskania oceny 5,0

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności | Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności |
|--|--|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów | 60 |
| Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie) | 5 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie | 60 |

| | |
|---------------------------------------|----------|
| referatu itp.) | |
| SUMA GODZIN | 125 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 5 |

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---|
| wymiar godzinowy | - |
| zasady i formy odbywania praktyk | - |

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna. PWN, Warszawa 2005
2. P.W. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa, 2001
3. E.W. Kisielowa, G.S. Karietnikow, I.W. Kudriaszow, Zbiór zadań z chemii fizycznej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 1971
4. G. Bartosz: Chemia fizyczna dla biologów. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Wyd. II poprawione, Rzeszów 2011

Literatura uzupełniająca:

1. W. Tomassi, H. Jankowska, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, WNT, Warszawa, 1980
2. S. Bursa, Chemia Fizyczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 1979

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej