

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna dla biologów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Robert Pązik, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Robert Pązik, prof. UR (wykład) 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
3	20			30					4

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)

WYKŁAD - EGZAMIN

ĆWICZENIA - ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończone kursy: Chemia Ogólna

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	Nabywanie 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_o1	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki chemicznej, termochemii, statyki, kinetyki chemicznej, elektrochemii.	K_Wo1
EK_o2	Student stosuje odpowiednie wzory do jakościowego i ilościowego opisu zjawisk fizykochemicznych z zakresu termodynamiki oraz kinetyki chemicznej	K_Wo1
EK_o3	Student charakteryzuje związki pomiędzy poszczególnymi funkcjami stanu.	K_Wo1
EK_o4	Student opisuje podstawy zjawisk i procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie.	K_Wo1
EK_o5	Student w oparciu o stosowane prawa i reguły przewiduje kierunek reakcji chemicznych indukowanych zmianą parametrów fizykochemicznych (temperatura, ciśnienie, potencjał, stężenie).	K_Wo1, K_Uo3
EK_o6	Student określa jakie metody eksperymentalne może zastosować do badania reakcji i procesów fizykochemicznych zachodzących w laboratorium i przyrodzie.	K_Wo1, K_Uo1
EK_o7	Na podstawie danych doświadczalnych student wyznacza podstawowe wielkości fizykochemiczne (napięcie powierzchniowe, lepkość, gęstość, współczynnik adsorpcji, stałej dysocjacji). Bada kinetykę reakcji i przewodnictwo elektrolitów.	K_Uo1, K_Uo4, K_U11

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.
Elementy katalizy. Katalizatory, kataliza homogeniczna i heterogeniczna, autokataliza, nośniki i promotory, kataliza enzymatyczna.

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

Treści merytoryczne
BHP. Podstawy obliczeń stosowanych w chemii – przeliczanie jednostek, stężenia roztworów, pH, prawa gazowe.
Podstawy obliczeń z zastosowaniem do kinetyki chemicznej oraz procesów równowagowych, szybkości reakcji, wyznaczenie stałej równowagi i stężenia składników.
Podstawy obliczeń termochemicznych - wyznaczenie entalpii reakcji chemicznych.
Wyznaczanie gęstości cieczy, pomiar napięcia powierzchniowego cieczy, wyznaczenie współczynnika adsorpcji.
Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.
Badania kinetyki reakcji chemicznej przez doświadczalne wyznaczenie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji
Wyznaczanie lepkości cieczy.
Wyznaczanie standardowej entalpii swobodnej reakcji dysocjacji.
Konduktometryczne miareczkowanie słabego i mocnego kwasu.

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_01- EK_05	Egzamin, kolokwia, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_07	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	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, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń.

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

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	50
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	35

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Tomassi, H. Jankowska, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, WNT, Warszawa, 1980 2. S. Bursa, Chemia Fizyczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 1979
<p>Kulpa-Greszta, M., Tomaszewska, A., Zachanowicz, E., Krzemiński, P., Pązik, R. (2022) Contactless and synergic heat generation using AMF and laser radiation within 1st and 2nd optical biological window on PMMA covered cobalt-manganese ferrite hybrid particles, Journal of Alloys and Compounds: 898, 162840. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.162840</p>
<p>Antoniak, M., Pązik, R., Bazylińska, U., Wiwatowski, K., Tomaszewska, A., Kulpa-Greszta, M., Adamczyk-Grochala, J., Wnuk, M., Mackowski, S., Lewinska, A., Nyk, M., (2021) Multimodal polymer encapsulated CdSe/Fe₃O₄ nanoplatform with improved biocompatibility for two-photon and temperature stimulated bioapplications, Materials Science and Engineering C, 127, 112224. https://doi.org/10.1016/j.msec.2021.112224</p>
<p>Pązik, R., Lewińska, A., Adamczyk-Grochala, J., Kulpa-Greszta, M., Kłoda, P., Tomaszewska, A., Dzedzic, A., Litwinienko, G., Noga, M., Sikora, D., Wnuk, M., (2020) Energy Conversion and Biocompatibility of Surface Functionalized Magnetite Nanoparticles with Phosphonic Moieties, , Journal of Physical Chemistry B, 2020, 124, 4931–4948. 10.1021/acs.jpcc.0c02808</p>
<p>Zachanowicz, E., Kulpa-Greszta, M., Tomaszewska, A., Gazińska, M.,</p>

Marędziak, M., Marycz, K., **Pązik, R.**, (2020) Multifunctional properties of binary polyrhodanine manganese ferrite nano hybrids—from the energy converters to biological activity, *Polymers*, 12, 2934. [10.3390/polym12122934](https://doi.org/10.3390/polym12122934)

Kowalik, P., Mikulski, J., Borodziuk, A., Duda, M., Kamińska, I., Zajdel, K., Rybusinski, J., Szczytko, J., Wojciechowski, T., Sobczak, K., Minikayev, R., Kulpa-Greszta, M., **Pązik, R.**, Grzaczowska, P., Fronc, K., Lapinski, M., Frontczak-Baniewicz, M., Sikora, B., (2020) Yttrium-Doped Iron Oxide Nanoparticles for Magnetic Hyperthermia Applications, *Journal of Physical Chemistry C*, 2020, 124, 6871–6883. DOI: [10.1021/acs.jpcc.9b11043](https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.9b11043),

Lewinska, A.; Zebrowski, J.; Duda, M.; **Gorka, A.**; Wnuk, M. Fatty Acid Profile and Biological Activities of Linseed and Rapeseed Oils. *Molecules* 2015

Anna **Górka**, Justyna Zamorska, Dorota Antos; Coupling Ion Exchange and Biosorption for Copper(II) Removal From Wastewaters; *Ind. Eng. Chem. Res.* (2011), 50, 3494–3502.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej