

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna i nieorganiczna. Laboratorium z chemii ogólnej i nieorganicznej
Prowadzący	Koordynator: dr hab. Małgorzata Wszelaka-Rylik, prof. ucz. prof. dr hab. Kinga Suwińska prof. dr hab. Rafał Szmigielski dr hab. Magdalena Ceborska, prof. uczelni
Wydział	Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023
Rok studiów	I
Semestr	I wykład i ćwiczenia/II laboratorium
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	Obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład BI1_W03, BI1_W07 Ćwiczenia BI1_U09, BI1_K02 Laboratorium BI1_U09, BI1_K03
Rodzaj zajęć (wybór z listy*)	Wykład Ćwiczenia Laboratorium
Liczba godzin	Wykład 30h Ćwiczenia 15h Laboratorium 30h
Liczba ECTS	Wykład 2 Ćwiczenia 2 Laboratorium 3
Wymagania wstępne	Ogólna wiedza z zakresu chemii, matematyki, fizyki z zakresu szkoły średniej. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury. Umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników obliczeń.

Opis i cele przedmiotu	Celem w zakresie wiedzy jest pozyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej pojęć, procesów chemicznych i metod z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej. Celem w zakresie umiejętności jest opanowanie zasad przeprowadzanie obliczeń z zastosowaniem poznanej wiedzy oraz zdobycie umiejętności projektowania i przeprowadzania doświadczeń chemicznych.

Treści programowe

	Temat/blok zajęć: Wykład	Liczba godzin
1.	W1/2/3 Budowa materii. Pierwiastki i związki chemiczne. Pojęcia atomu, izotopu, pierwiastka, cząsteczki. Pochodzenie pierwiastków. Metale, niemetale i półmetale. Charakterystyka układu okresowego. Związki chemiczne (cząsteczkowe, jonowe), wzory chemiczne. Nomenklatura chemiczna.	6
2.	W4 Układ metryczny. Jednostki układu SI i jednostki pochodne. Dokładność i precyzja. Mol i masa molowa.	2
3.	W5/6 Obliczenia chemiczne. Stechiometria reakcji i podstawy obliczeń chemicznych. Wydajność reakcji. Analiza elementarna. Wyznaczanie wzorów chemicznych.	4
4.	W7/8 Stany skupienia materii. Reakcje powstawania gazów. Właściwości gazów. Molekularny charakter gazów i pojęcie ciśnienia. Prawa gazowe: Boyle'a, Charlesa i Gay-Lussaca, Avogadro oraz równanie stanu gazu doskonałego. Gazy rzeczywiste. Przemiany fazowe: prężność pary, wrzenie, krzepnięcie, topnienie, wykresy fazowe. Mieszaniny gazów.	4
5.	W9/11 Mieszaniny, typy mieszanin i metody rozdzielania. Roztwory. Reakcje chemiczne. Równania reakcji chemicznych. Reakcje kwasów i zasad. Kwasy (zasady) mocne i słabe. Dysocjacja elektrolityczna. Prawo rozcieńczeń Ostwalda. Stopień dysocjacji. Reakcje zobojętnienia. Skala pH. Kwasy i zasady Bronsteda i Lowry'ego. Przewidywanie względnej mocy kwasów. Równowagi w roztworach wodnych. Jony jako kwasy i zasady i pH roztworu soli. Wskaźniki. Bufory. Reakcje zobojętniania. Reakcje redoks (utleniania i redukcji). Utleniacze i reduktory.	6
6.	W12/13 Szybkość reakcji. Równowaga chemiczna. Pojęcie szybkości reakcji: chwilowa szybkość reakcji, stała szybkości i okres półtrwania. Rzędowość reakcji. Wpływ temperatury. Kataliza. Odwracalność reakcji chemicznych i stała równowagi. Szybkość reakcji a równowaga. Równowagi heterogeniczne i w fazie gazowej. Stopień przereagowania i kierunek reakcji.	4
7.	W14/15 Molekularna interpretacja rozpuszczania. Rozpuszczalność: wpływ temperatury i ciśnienia. Iloczyn rozpuszczalności. Reakcje strącania i ich zastosowania.	4
	Łącznie godzin:	30
	Temat/blok zajęć: Ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin

1.	C1 Cyfry znaczące, zaokrąglanie liczb. Masa atomowa/molowa. Nazewnictwo związków obliczenia stechiometryczne, wydajność reakcji chemicznych.	2
2.	C2 Stężenie procentowe, analiza spalieniowa.	2
3.	C3 Stężenie molowe, ułamek molowy, wagowy i objętościowy.	2
4.	C4 Rozcieńczanie i mieszanie roztworów o różnym stężeniu.	2
5.	C5 Reakcje kwasów i zasad. Reakcje zubożniania, przeliczanie stężenia molowego na procentowe i odwrotnie.	2
6.	C6/7 Skala pH, mocne kwasy i zasady, słabe kwasy i zasady-obliczenia.	4
8	C7 Kolokwium	1
	Łącznie godzin:	15
	Temat/blok zajęć: Ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
1.	L1/2 Zasady BHP. Przygotowanie roztworów. Podstawowe umiejętności laboratoryjne.	4
2.	L-3/4 Analiza miareczkowa. Alkacymetria	4
4.	L5/6 Analiza miareczkowa. Metoda Mohra. Oznaczanie chlorków w wodzie.	4
5.	L7/8 Wyznaczanie stopnia i stałej dysocjacji słabych elektrolitów	4
6.	L9/10 Wyznaczanie krzywej miareczkowania dla mocnych elektrolitów	4
7.	L11/12 Wyznaczanie krzywej miareczkowania dla słabych elektrolitów	4
9.	L13/14 Oznaczanie witaminy C metodą krzywej wzorcowej	4
10	L15 Kolokwium	2
	Łącznie godzin:	30

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
BI1_W03	<i>Absolwent</i> zna i rozumie problematykę z różnych działów biologii oraz z zakresu	1 <i>Student</i> wyjaśnia w zaawansowanym stopniu kluczowe zagadnienia chemii ogólnej, takie jak budowa materii,	egzamin pisemny

	<p>matematyki, fizyki i chemii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych</p>	<p>właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe prawa chemiczne, stanowiące fundament dla zrozumienia procesów biologicznych (W1-6).</p> <p>2. <i>Student</i> analizuje i interpretuje najważniejsze problemy z zakresu chemii nieorganicznej, obejmujące reakcje nieorganiczne, równowagi chemiczne, właściwości związków nieorganicznych oraz ich znaczenie w kontekście funkcjonowania organizmów żywych (W7-15).</p> <p>3. <i>Student</i> integruje wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej w celu wyjaśniania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych, takich jak struktura i funkcje biomolekuł, przemiany energetyczne czy mechanizmy reakcji zachodzących w komórkach (W1-15).</p>	
BI1_W07	<p><i>Absolwent</i> zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z nadaną kwalifikacją, podstawowe pojęcia i zasady prawa autorskiego oraz zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu biologii i powiązanych nauk</p>	<p><i>Student</i> objaśnia podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemii ogólnej i nieorganicznej oraz odnosi je do współczesnych problemów cywilizacyjnych, w tym zagadnień etycznych, prawnych i ekonomicznych związanych z wykorzystaniem substancji chemicznych w działalności zawodowej (W1-15).</p>	egzamin pisemny
BI1_U09	<p><i>Absolwent</i> potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, a także wykonać zleczone zadania badawcze</p>	<p>1 <i>Student</i> posługuje się technikami laboratoryjnymi z zakresu chemii ogólnej. Dokonuje obserwacji, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski (L1-15).</p> <p>2 <i>Student</i> wykonuje obliczenia z zakresu chemii ogólnej w tym te konieczne do wykonania i analizy eksperymentu (C1-15).</p>	sprawozdania kolokwium pisemne

BI1_K02	<i>Absolwent</i> jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	<i>Student</i> rozpoznaje sytuacje, w których napotkane trudności obliczeniowe wymagają konsultacji z prowadzącym, oraz jest gotów do zasięgnięcia specjalistycznej opinii w celu poprawnego i odpowiedzialnego rozwiązania problemów chemicznych (C1-15).	sprawozdania
BI1_K03	<i>Absolwent</i> jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	<i>Student</i> zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym, planuje odpowiednio eksperyment (L1-15).	sprawozdania kolokwium pisemne

Metody dydaktyczne

Wykład:

informacyjny z prezentacją multimedialną – prowadzący przedstawia kluczowe treści merytoryczne, wykorzystując slajdy, schematy oraz przykłady praktyczne;
 monograficzny/problemowy/konwersatoryjny – omawiane są wybrane zagadnienia w sposób pogłębiony, z naciskiem na analizę problemów chemicznych i ich rozwiązań;
 aktywizacja studentów – prowadzący zachęca do zadawania pytań, formułowania hipotez, udziału w dyskusji.

Ćwiczenia:

metoda ćwiczeniowa – studenci rozwiązują zadania obliczeniowe pod kierunkiem prowadzącego.
 metody aktywizujące – praca na przykładach, analiza przypadków, rozwiązywanie problemów w parach lub małych grupach.
 praca zespołowa, zasięgnięcie opinii prowadzącego – wspólne opracowywanie strategii rozwiązywania zadań, porównywanie wyników, dyskusja nad poprawnością obliczeń.

Laboratorium:

wykonywanie ćwiczeń praktycznych – studenci samodzielnie lub w zespołach przeprowadzają doświadczenia chemiczne zgodnie z instrukcjami;
 nauka obsługi sprzętu laboratoryjnego – w tym szkła laboratoryjnego, odczynników, urządzeń pomiarowych i aparatury specjalistycznej;
 kształtowanie umiejętności praktycznych – przygotowanie roztworów, wykonywanie pomiarów, analiza wyników, ocena błędów eksperymentalnych;
 bezpieczeństwo pracy – stosowanie zasad BHP, prawidłowe postępowanie z substancjami chemicznymi i odpadami.

Narzędzia dydaktyczne:

rzutnik multimedialny – prezentacje, wizualizacje struktur chemicznych, animacje reakcji.
 tablica klasyczna – zapisywanie wzorów, równań reakcji, schematów obliczeń.

sprzęt laboratoryjny – szkło laboratoryjne, odczynniki, wagi analityczne, pH-metry, mieszadła, statywy;
materiały pomocnicze – instrukcje ćwiczeń, zestawy zadań, modele cząsteczek,

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	32/1,28
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
	udział w konsultacjach	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	18/0,72
	przygotowanie do zaliczenia- <i>czytanie literatury</i>	18	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	15/0,6
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć: <i>czytanie literatury, rozwiązywanie zadań</i>	10	35/1,4
	przygotowanie do zaliczenia <i>czytanie literatury, rozwiązywanie zadań</i>	25	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Laboratorium

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach	0	

praca własna	przygotowanie do zajęć <i>czytanie literatury, rozwiązywanie zadań, przygotowanie sprawozdania</i>	30	45/1,8
	przygotowanie do zaliczenia <i>czytanie literatury, rozwiązywanie zadań</i>	15	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

Egzamin

Forma: egzamin pisemny.

Warunek dopuszczenia: zaliczenie ćwiczeń rachunkowych.

Ćwiczenia rachunkowe

Warunki zaliczenia:

-obecność na zajęciach obowiązkowa

-zaliczenie dwóch kolokwiów.

-ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z dwóch kolokwiów.

Laboratorium

Metody oceny:

-kolokwium końcowe obejmujące całość materiału laboratoryjnego,

-obecność na zajęciach obowiązkowa

-wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz zaliczenie ich na podstawie poprawnie wykonanych i oddanych w terminie obowiązkowych sprawozdań.

Wykład:

Egzamin

Kończowa ocena:

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Ćwiczenia:

Kolokwium

Kończowa ocena:

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5
≥80% - 4.0
≥70% - 3.5
≥60% - 3.0
<60% - 2.0

Laboratorium

Na ocenę z przedmiotu składają się punkty uzyskane z kolokwium oraz zaliczenie wszystkich ćwiczeń na podstawie poprawnie wykonanych i oddanych sprawozdań.

Punktacja:

≥95% - 5.0
≥90% - 4.5
≥80% - 4.0
≥70% - 3.5
≥60% - 3.0
<60% - 2.0

Ocena sprawozdań:

- Ocena 5,0: Sprawozdanie zawiera wyczerpującą, krytyczną analizę wyników - w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz poprawnie sformułowane, wnikliwie wnioski.
- Ocena 4,5: Student wykazał się bardzo dobrą umiejętnością interpretacji danych, rzetelnie opisał przebieg doświadczenia i precyzyjnie przedstawił wyniki.
- Ocena 4,0: Sprawozdanie jest przygotowane poprawnie, zawiera wszystkie wymagane dane oraz logiczne wnioski.
- Ocena 3,5: Sprawozdanie z ćwiczeń jest niemalże kompletne, jednak interpretacja wyników ma charakter głównie opisowy i brakuje w niej głębszego uzasadnienia obserwowanych procesów.
- Ocena 3,0: Sprawozdanie zawiera niezbędne dane i opisy, które mimo uproszczeń lub drobnych błędów w obliczeniach, potwierdzają realizację celu ćwiczenia.

Efekty w zakresie wiedzy i umiejętności

W zakresie wiedzy:

- na ocenę 3 student w ograniczonym stopniu wyjaśnia w zaawansowanym stopniu kluczowe zagadnienia chemii ogólnej, takie jak budowa materii, właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe prawa chemiczne, stanowiące fundament dla zrozumienia procesów biologicznych; analizuje i interpretuje najważniejsze problemy z zakresu chemii nieorganicznej, obejmujące reakcje nieorganiczne, równowagi chemiczne, właściwości związków nieorganicznych oraz ich znaczenie w kontekście funkcjonowania organizmów żywych; integruje wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej w celu wyjaśniania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych, takich jak struktura i funkcje biomolekuł, przemiany energetyczne czy mechanizmy reakcji zachodzących w komórkach; objaśnia podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemii ogólnej i nieorganicznej oraz odnosi je do współczesnych problemów cywilizacyjnych, w tym zagadnień etycznych, prawnych i ekonomicznych związanych z wykorzystaniem substancji chemicznych w działalności zawodowej
- na ocenę 4 student w dobrym stopniu wyjaśnia w zaawansowanym stopniu kluczowe zagadnienia chemii ogólnej, takie jak budowa materii, właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe prawa chemiczne, stanowiące fundament dla zrozumienia

procesów biologicznych; analizuje i interpretuje najważniejsze problemy z zakresu chemii nieorganicznej, obejmujące reakcje nieorganiczne, równowagi chemiczne, właściwości związków nieorganicznych oraz ich znaczenie w kontekście funkcjonowania organizmów żywych; integruje wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej w celu wyjaśniania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych, takich jak struktura i funkcje biomolekuł, przemiany energetyczne czy mechanizmy reakcji zachodzących w komórkach; objaśnia podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemii ogólnej i nieorganicznej oraz odnosi je do współczesnych problemów cywilizacyjnych, w tym zagadnień etycznych, prawnych i ekonomicznych związanych z wykorzystaniem substancji chemicznych w działalności zawodowej

- na ocenę 5 student na bardzo dobrym poziomie wyjaśnia w zaawansowanym stopniu kluczowe zagadnienia chemii ogólnej, takie jak budowa materii, właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe prawa chemiczne, stanowiące fundament dla zrozumienia procesów biologicznych; analizuje i interpretuje najważniejsze problemy z zakresu chemii nieorganicznej, obejmujące reakcje nieorganiczne, równowagi chemiczne, właściwości związków nieorganicznych oraz ich znaczenie w kontekście funkcjonowania organizmów żywych; integruje wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej w celu wyjaśniania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych, takich jak struktura i funkcje biomolekuł, przemiany energetyczne czy mechanizmy reakcji zachodzących w komórkach; objaśnia podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemii ogólnej i nieorganicznej oraz odnosi je do współczesnych problemów cywilizacyjnych, w tym zagadnień etycznych, prawnych i ekonomicznych związanych z wykorzystaniem substancji chemicznych w działalności zawodowej

Ocena końcowa z zakresu wiedzy jest średnią ze wszystkich efektów w tym zakresie.

W zakresie umiejętności

- na ocenę 3 student w ograniczonym stopniu posługuje się technikami laboratoryjnymi z zakresu chemii ogólnej. Dokonuje obserwacji, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski; wykonuje obliczenia z zakresu chemii ogólnej w tym te konieczne do wykonania i analizy eksperymentu

- na ocenę 4 student w dobrym stopniu posługuje się technikami laboratoryjnymi z zakresu chemii ogólnej. Dokonuje obserwacji, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski; wykonuje obliczenia z zakresu chemii ogólnej w tym te konieczne do wykonania i analizy eksperymentu

- na ocenę 5 student na bardzo dobrym poziomie posługuje się technikami laboratoryjnymi z zakresu chemii ogólnej. Dokonuje obserwacji, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski; wykonuje obliczenia z zakresu chemii ogólnej w tym te konieczne do wykonania i analizy eksperymentu

W zakresie kompetencji

- na ocenę 3 student w ograniczonym stopniu rozpoznaje sytuacje, w których napotkane trudności obliczeniowe wymagają konsultacji z prowadzącym, oraz jest gotów do zasięgnięcia specjalistycznej opinii w celu poprawnego i odpowiedzialnego rozwiązania problemów chemicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym, planuje odpowiednio eksperyment

- na ocenę 4 student w dobrym stopniu rozpoznaje sytuacje, w których napotkane trudności obliczeniowe wymagają konsultacji z prowadzącym, oraz jest gotów do zasięgnięcia specjalistycznej opinii w celu poprawnego i odpowiedzialnego rozwiązania problemów

chemicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym, planuje odpowiednio eksperyment
- na ocenę 5 student na bardzo dobrym poziomie rozpoznaje sytuacje, w których napotkane trudności obliczeniowe wymagają konsultacji z prowadzącym, oraz jest gotów do zasięgnięcia specjalistycznej opinii w celu poprawnego i odpowiedzialnego rozwiązania problemów chemicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym, planuje odpowiednio eksperyment

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

Literatura obowiązkowa

1.	L.L Jones, P.W. Atkins, "Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje" PWN Warszawa 2009 i wcześniejsze wydania.
2.	Galus Z. (ed.) "Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej". PWN Warszawa 2007.
3.	Halina Kowalczyk-Dembińska "Ćwiczenia rachunkowe z podstaw chemii", UNIVERSITAS, 2007
4.	Podręcznik do ćwiczeń "Laboratorium chemiczne" wydany w bibliotece Szkoły Nauk Ścisłych (wyd. I. Warszawa 2000, ISBN 83-909206-3-8; wyd. II.

Literatura uzupełniająca

1.	A. Bielański, "Chemia nieorganiczna". PWN Warszawa 2008.
2.	Zygmunt Marczenko, Jerzy Minczewski "Chemia analityczna". PWN Warszawa 2008.
3.	Cichočka, N., Kaszewski, J., Matus, K., Reszka, A., Minikayev, R., Wszelaka-Rylik, M., & Kaminska, A. (2025). Influence of growth conditions on structural and optical properties of Eu ³⁺ -doped yttrium/aluminum-based oxide powders obtained by the microwave-driven hydrothermal method. <i>Nanotechnology</i> , 36(26), 10.1088/1361-6528/ade0c4. https://doi.org/10.1088/1361-6528/ade0c4