

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2025/2026  
(skrajne daty)

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Chemia ogólna z elementami chemii analitycznej</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr hab. Robert Pązik, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Robert Pązik, prof. UR (wykład) dr inż. Magdalena Podbielska (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
1	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)

WYKŁAD - EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiadomości z Chemii z zakresu szkoły średniej na poziomie podstawowym egzaminu maturalnego z Chemii.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z terminologią i nomenklaturą chemiczną.
C2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami i prawami chemicznymi.
C3	Przybliżenie budowy elektronowej pierwiastków, rodzajów wiązań występujących w związkach chemicznych.
C4	Zapoznanie z rodzajami reakcji chemicznych.
C5	Charakterystyka związków nieorganicznych i kompleksowych.
C6	Zapoznanie z procesami oksydacyjno-redukcyjnymi.
C7	Wprowadzenie podstaw chemii analitycznej.
C8	Wyrobienie umiejętności opisu reakcji chemicznych za pomocą równań, wykonywania prostych obliczeń chemicznych, wykonywania analiz ilościowych i jakościowych w zakresie niezbędnym do wyjaśniania zjawisk i procesów biologicznych, bezpiecznego wykonywania doświadczeń chemicznych i posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna i wykorzystuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej, zna i opisuje budowę materii, oddziaływania międzycząsteczkowe oraz prawa i procesy chemiczne oraz jest gotów do aktualizowania swojej wiedzy.	K_W01, K_U09, K_K01
EK_02	Student zna i opisuje właściwości poszczególnych grup związków nieorganicznych, wykonuje proste analizy chemiczne ilościowe i jakościowe oraz obliczenia stechiometryczne.	K_W01, K_U03, K_K01
EK_03	Student potrafi zorganizować pracę zarówno samodzielnie jak i w zespole, pracuje aktywnie, szanuje pracę swoją i innych. Potrafi odpowiedzialnie posługiwać się podstawowym sprzętem w pracowni. Zna zasady zakresu BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium chemicznym.	K_W12, K_U01, K_U02, K_U08, K_K04, K_K05

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
---------------------

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

Materia i jednostki miary. Podstawowe pojęcia stosowane w chemii. Stany skupienia, pierwiastek, związek, mieszanina (jednorodna, niejednorodna), wielkości intensywne, ekstensywne, jednostki miary.
Atomy, molekuly i jony. Podstawowe prawa chemiczne, Struktura atomowa, radioaktywność, liczba masowa, liczba atomowa, izotopy, wyznaczanie masy atomowej. Układ okresowy, prawo okresowości, zapis wzorów chemicznych i nomenklatura związków nieorganicznych.
Reakcje chemiczne i stechiometria. Zapis równań reakcji chemicznych i ich bilansowanie. Masa molowa, prawo Avogadro, przeliczanie podstawowych wielkości, związki pomiędzy wielkościami, przykładowe obliczenia chemiczne.
Reakcje w roztworach wodnych. Pojęcie roztworu, silne i słabe kwasy oraz zasady, elektrolity, rozpuszczalność substancji, rodzaje reakcji, zapis i bilansowanie reakcji jonowych. Stopnie utleniania, stężenie molowe, przykłady obliczeń.
Struktura elektronowa atomu. Dualizm korpuskularno falowy, reguła nieoznaczoności, liczby kwantowe, typy i kształt orbitali, zakaz Pauliego, reguła Hunda i zasada rozbudowy powłok elektronowych, terminy atomowe i ich szeregowanie (reguły Hunda).
Właściwości pierwiastków w oparciu o prawo okresowości. Efektywny ładunek jądra, przewidywanie trendów – promień atomowy, promień jonowy, energia jonizacji, powinowactwo elektronowe. Metale i niemetale – charakterystyka podstawowych właściwości, krótka charakterystyka tlenowców, fluorowców i gazów szlachetnych.
Pojęcie wiązania chemicznego. Cykl Borna-Habera, energia sieci krystalicznej, konfiguracja elektronowa jonów, elektroujemność, reguła oktetu i wyjątki.
Symetria molekuł i teoria tworzenia wiązań chemicznych. Przewidywanie kształtu molekuł (VSEPR), polarność, teoria wiązań walencyjnych (VB), hybrydyzacja, teoria orbitali molekularnych (MO).
Związki koordynacyjne. Kompleksy jonowe i obojętne, liczba koordynacyjna, ligandy, trwałość związków kompleksowych i ich budowa, nomenklatura, dysocjacja i izomeria związków kompleksowych.
Redukcja i utlenianie. Potencjał redukcyjny, równanie Nernsta, dysproporcjonowanie, bilansowanie reakcji redoks.

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

Treści merytoryczne
Przepisy BHP. Regulamin Pracowni Chemii.
Prawa chemiczne - podstawy obliczeń chemicznych.
Stężenia roztworów, iloczyn rozpuszczalności – obliczenia
Sporządzanie roztworów, rozpuszczalność związków chemicznych – obliczenia.
Przygotowanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym, rozcieńczanie roztworów.
Związki trudno rozpuszczalne: analiza wybranych kationów i anionów.
Procesy utleniania-redukcji.
Analiza ilościowa na przykładzie alkacymetrii.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną.

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

#### 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_02	Egzamin pisemny, kolokwium	w, ćw. lab.
EK_03	Obserwacja podczas 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 oraz oddanie sprawozdań z ćwiczeń.

Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi (w tym równania reakcji i obliczenia)

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 godzin na 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 referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* 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. A. Bielański, Podstawy Chemii Nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998
2. L. Kolditz, Chemia Nieorganiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1994
3. H. Całus, Podstawy obliczeń chemicznych. WNT, Warszawa, 1983
4. M. Dżugan, J. Kisała, A. Pasternakiewicz, Chemia Dla Kierunków Przyrodniczych, Część 1: Chemia Ogólna i Analityczna, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów, 2013
5. K. M. Pazdro, Zbiór Zadań z Chemii, Oficyna Edukacyjna, Warszawa, 1994

Literatura uzupełniająca:

1. T. Penkala, Podstawy Chemii Ogólnej, Wydawnictwo Naukowe PWN,
2. L. Pauling, P. Pauling, Chemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
3. P. Atkins, L. Jones, Chemia Ogólna, Częsteczki, Materia, Reakcje, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej