

KARTA PRZEDMIOTU

Chemia ogólna i nieorganiczna - Analityka Medyczna (2025/2026)

Wydział **Wydział Farmaceutyczny**
 Kierunek **Analityka Medyczna**
 Rodzaj **Stacjonarne**
 Typ **Jednolite Magisterskie**
 Semestr **1**
 Kod przedmiotu **10016565/5/12/18/32/1/2025**
 Kierownik przedmiotu **dr hab. n. med. profesor uczelni Joanna Sikora**
 Nazwa przedmiotu **Chemia ogólna i nieorganiczna**
 Jednostka **Wydział Farmaceutyczny**
 Profil kształcenia **praktyczny**
 Poziom kształcenia **Jednolite Magisterskie**

Cele przedmiotu: Poznanie właściwości pierwiastków i ich funkcji w układach biologicznych, mechanizmów tworzenia związków chemicznych i rodzajów występujących w nich wiązań chemicznych, mechanizmów reakcji, właściwości związków chemicznych. Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych oraz przeprowadzania reakcji chemicznych związków nieorganicznych.

Forma zajęć:

Przedmiot	Samokształcenie	Wykład	Ćwiczenia	Zajęcia laboratoryjne	e-learning	Liczba pkt ECTS
Chemia ogólna i nieorganiczna	35	15	10	35	5	4

Punkty ECTS:

SEMESTR I - 4 ECTS	Łącznie godziny	Godzin	Element	Punkty ECTS	Łącznie ECTS	Ogólnie ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem	65	15	wykłady	0,6	2,6	4,0
		35	zajęcia laboratoryjne z chemii ogólnej	1,4		
		10	ćwiczenia z chemii ogólnej (rachunkowe)	0,4		
		5	e-learning	0,2		
Samokształcenie	35	10	teoretyczne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z chemii ogólnej	0,4	1,4	
		5	teoretyczne przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	0,2		
		20	Przygotowanie do egzaminu z chemii ogólnej	0,8		
Razem godziny	100					

KIEROWNIK PRZEDMIOTU: dr hab. n. med. profesor uczelni Joanna Sikora.

NAUCZYCIELE PROWADZĄCY: dr n. farm. Angelika Adamus-Grabicka, dr n. farm. Małgorzata Fabijańska, dr n. farm. Andrzej Łazarenkow, mgr inż. Monika Kawka-Człapińska, dr n. farm. inż. Dominik Żyro

Wymagania wstępne: Wiadomości z chemii ogólnej i nieorganicznej na poziomie rozszerzonym szkoły średniej.

Metody dydaktyczne:

- Wykłady (przekaz słowny, prezentacje);
- Prowadzenie dyskusji w trakcie zajęć laboratoryjnych;
- Praca grupowa przy zapoznawaniu się z podstawowymi czynnościami laboratoryjnymi;
- Samodzielna praca studenta polegająca na zapisaniu obserwacji i wniosków w dzienniku laboratoryjnym (ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej);
- Uzupełnianie wiedzy teoretycznej – samodzielna praca studenta z podręcznikami;
- Samodzielne wykonywanie analiz oraz rozwiązywanie zadań rachunkowych.

Treści programowe:

Wykłady:

- Struktura elektronowa. Układ okresowy pierwiastków: promień atomowy i jonowy, potencjał jonizacyjny, powinowactwo elektronowe, elektroujemność, przewidywanie właściwości fizycznych i chemicznych pierwiastków na podstawie struktury elektronowej i parametrów fizykochemicznych. (3 godziny)
- Wiązania chemiczne: rodzaje wiązań (jonowe, kowalencyjne, koordynacyjne, metaliczne, wodorowe), budowa przestrzenna cząsteczek. (2 godziny)
- Właściwości pierwiastków poszczególnych grup układu okresowego: ogólna charakterystyka pierwiastków bloku s, p i d, metale I i II grupy układu okresowego, deficytoelektronowość pierwiastków III grupy, podstawowe właściwości węglowców (różnice między węglem a krzemem), związki azotu, fosforu i arsenu (wodoroki, tlenki i kwasy), stopnie utlenienia tlenu (przykłady związków), tlenki i kwasy siarki, różnice w grupie fluorowców (właściwości redoks), kwasy chloru. (9 godzin)
- Omówienie właściwości pierwiastków mających znaczenie w układach biologicznych. (1 godzina)

Zajęcia laboratoryjne:

Zajęcia laboratoryjne z chemii ogólnej prowadzone są wg Instrukcji (dostępne na stronie Zakładu pod adresem: <https://bionieorganiczna.umed.pl/studenci>) do każdego z ćwiczeń opracowanych na podstawie skryptu p.t. „Ćwiczenia z chemii ogólnej z elementami chemii nieorganicznej i bionieorganicznej (Biblioteka UMed, e-skrypt).

Ćwiczenia obejmują:

- BHP, obsługa sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do ćwiczeń, podstawowe czynności laboratoryjne. (5 godzin)
- Szybkość reakcji chemicznych i stan równowagi, badanie wpływu różnych czynników na szybkość reakcji i jej stan równowagi w roztworach wodnych. Dysocjacja kwasów, zasad i soli, pH roztworów. (5 godzin)
- Hydroliza soli, badanie odczynu roztworów soli, oraz wpływ różnych czynników na pH, działanie roztworów buforowych. (5 godzin)
- Reakcje utlenienia i redukcji, badanie właściwości utleniających i redukujących metali i związków chemicznych, wpływ pH. (5 godzin)
- Reakcje kompleksowania w roztworach wodnych ze szczególnym uwzględnieniem kationów metali i ligandów o znaczeniu biologicznym. (5 godzin)
- Analiza jakościowa kationów i anionów w roztworach wodnych. Analiza substancji stałych (sole, kwasy i zasady nieorganiczne). (10 godzin)

Ćwiczenia obliczeniowe:

Treści zajęć w grupach łączonych i obejmują część obliczeniową i teoretyczną:

- Reakcje neutralizacji (kwas + zasada) - stężenie procentowe i molowe, hydraty stała szybkości reakcji chemicznych. (2,5 godziny)
- Dysocjacja elektrolityczna, hydroliza, bufony. (2,5 godziny)
- Rozpuszczalność związków chemicznych w wodzie - stała rozpuszczalności, hydroliza tioacetamidu (amidu kwasu tiooctowego, AKT). (2,5 godziny)
- Podstawy teorii związków kompleksowych oraz ich nomenklatura. (2,5 godziny)

Każda godzina zajęć programowych jest godziną lekcyjną i trwa 45 minut.

Efekty wiedzy:

Ogólne - Student zna i rozumie:

O.W5. zasady wykonywania badań laboratoryjnych przy użyciu metod manualnych i technik zautomatyzowanych oraz autoryzacji wyników (+).

Szczegółowe - Student zna i rozumie:

B.W1. zagadnienia z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej w stopniu niezbędnym do głębszego zrozumienia zagadnień z dyscypliny naukowej nauki chemiczne oraz dyscypliny naukowej nauki biologiczne, a także zasady oznaczania związków nieorganicznych i metody postępowania analitycznego stosowane w laboratoriach medycznych (+++).

B.W2. właściwości chemiczne pierwiastków i ich związków (+++).

B.W3. podstawy budowy jądra atomowego i reakcji jądrowej, zwłaszcza rozpadu promieniotwórczego oraz zasady obliczeń szybkości rozpadu radionuklidów (+).

B.W4. mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii (+++).

B.W5. analityczne metody jakościowej i ilościowej oceny związków nieorganicznych i organicznych oraz celowość stosowania tych metod w analizie medycznej (++)

B.W6. zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w medycynie laboratoryjnej, w szczególności obliczeń związanych ze sporządzaniem, rozcieńczaniem i przeliczaniem stężeń wyrażonych w standardowych i niestandardowych jednostkach (+++).

B.W7. podstawy kinetyki reakcji chemicznych oraz podstawowe prawa termochemii, elektrochemii i zjawisk powierzchniowych (+).

B.W9. nomenklaturę, właściwości oraz metody identyfikacji związków nieorganicznych oraz kompleksowych (+++).

Efekty umiejętności:

Ogólne - Student potrafi:

O.U3. wykonywać badania laboratoryjne oraz uzyskiwać wiarygodne wyniki (+).

O.U9. wyszukiwać i selekcjonować informacje z różnych źródeł, dokonywać ich krytycznej oceny oraz formułować opinie (+).

O.U13. komunikować się ze współpracownikami w zespole i dzielić się wiedzą (+).

Szczegółowe - Student potrafi:

B.U1. stosować podstawowe techniki laboratoryjne, w tym chemiczną analizę jakościową (++)

B.U3. wykonywać obliczenia chemiczne (+++).

B.U4. sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory o określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe (++)

B.U5. opisywać właściwości chemiczne pierwiastków i związków nieorganicznych oraz oceniać trwałość wiązań i reaktywność związków nieorganicznych na podstawie ich budowy (+++).

B.U6. identyfikować substancje nieorganiczne (+++).

Efekty kompetencji - student jest gotów do:

O.K1. dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych (++)

O.K2. pracy w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia (+).

O.K6. korzystania z obiektywnych źródeł informacji (++)

O.K7. formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji (+++).

Literatura podstawowa:

1. A. Bielański. *Chemia nieorganiczna*. PWN, 2012 lub nowsze.
2. Z. S. Szmaj, T. Lipiec. *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*. PZWL, 1997.
3. R. Kocjan. *Chemia analityczna*. PZWL, 2023, <https://doi.org/10.53271/2023.122>
4. Praca zbiorowa pod redakcją J. Ochockiego. *Ćwiczenia z chemii ogólnej z elementami chemii nieorganicznej i bionieorganicznej* (skrypt). Wydawnictwo UM w Łodzi, 2010.

Literatura uzupełniająca:

1. S. J. Lippard, J. M. Berg. *Podstawy chemii bionieorganicznej*. PWN, 1998.
2. P.W. Atkins, L. Jones, L. Leroy. *Chemia ogólna*. PWN, 2020.
3. K.M. Pazdro, A. Rola-Noworyta. *Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej*. Oficyna Edukacyjna, Krzysztof Pazdro, Wyd. I, Warszawa 2013.
4. W. Mizerski. *Tablice Chemiczne*. Adamantan, Warszawa 2023 lub nowsze.

Metody weryfikacji:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się przewidzianych programem studiów (kartą przedmiotu).

Forma i warunki zaliczenia/egzaminu w terminach poprawkowych II/III: Egzamin testowy

ELEMENT ZALICZENIA	METODY WERYFIKACJI	WERYFIKACJA NABYCIA EFEKTU UCZENIA SIĘ	MIN	MAX	UWAGI
Chemia ogólna – laboratorium (A)	Obserwacja pracy studenta i ocena sprawozdania od 0-5 pkt. za każde z 5 ćwiczeń. * #	B.W1., B.W2., B.W4., B.W7., B.U1., B.U4., B.U5., O.W5., O.U3., OU9., O.U13., O.K2., O.K7.	12,5	25	Każde z ćwiczeń podstawowych musi być wykonane i opisane przez Studenta ⁺
	Dwa sprawdziany (wejściówki) od 0-5 pkt.**	B.W6., B.W7., O.W5., O.K1., O.K6.	5	10	
Analiza jakościowa (B)	Obserwacja pracy studenta i ocena sprawozdania od 0 do 2,5 pkt za każde z 4 zadań * #	B.W1., B.W2., B.W5., B.U1., B.U6., O.W5., O.U3., OU9., O.U13., O.K2., O.K7.	5	10	- // -
	Sprawdzian od 0-5 pkt.**	B.W1., B.W5., B.W6., O.W5., O.K1., O.K6.	2,5	5	
Chemia ogólna ćwiczenia rachunkowe (C)	Ocena aktywności i umiejętności rozwiązywania zadań * # w skali od 0 do 2,5 za każde z 4 zajęć	B.W6., B.W7., B.W9., B.U3.	5	10	- // -
	Sprawdzian w skali od 0-5 **	B.U3., B.U6.	2,5	5	
Egzamin (D)	Test oceniający wiedzę z zajęć oraz wykładów	B.W2., B.W3., B.W4., B.W9., O.K1., O.K6.	12,5	25	Studentowi przysługują dwa terminy poprawkowe
	Zadania rachunkowe	B.U3., B.U5., B.U6.	5	10	

* Student otrzymuje 1 punkt mniej za ćwiczenie jeśli pomimo jednokrotnego upomnienia przez prowadzącego zajęcia nie będzie wykonywał pracy zgodnie z zasadami BHP oraz regulaminem pracowni chemicznej (np. związane włosy, zapięty fartuch, brak okularów ochronnych). ** Spóźnienie na zajęcia do 15 minut nie pozwala na napisanie sprawdzianu. Nie ma możliwości ponownego jego napisania, Student otrzymuje wówczas 0 pkt. za sprawdzian. # Spóźnienie powyżej 15 minut skutkuje dodatkowo obniżeniem punktacji za wykonane ćwiczenia o 50%. + Student opisuje przeprowadzane doświadczenia i wnioski w zeszycie A4 o maksymalnej grubości 60 kartek w kratkę na podstawie informacji zawartych w odpowiednich instrukcjach do ćwiczeń.

Zeszyt laboratoryjny ze sprawozdaniem Student oddaje prowadzącemu w dniu wykonania ćwiczeń przed opuszczeniem sali laboratoryjnej.

Egzamin: Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych, obliczeniowych oraz zajęć z analizy jakościowej. Egzamin z chemii ogólnej i nieorganicznej jest sprawdzianem nabytych umiejętności i wiedzy z wyżej wymienionych działów oraz wykładów. Egzamin w I i II terminie jest egzaminem pisemnym/testowym, egzamin w III terminie może być egzaminem pisemnym/testowym i/lub ustnym. Na końcową ocenę z przedmiotu składa się punktacja uzyskana przez Studenta w trakcie zajęć i egzaminu oraz obliczona wedle poniższego algorytmu:

$$1/7 A + 1/3 (B + C) + D = \text{PUNKTACJA KOŃCOWA (MAKS. 50 PKT.)}$$

Ocena końcowa jest wyliczana wedle poniższych kryteriów:

uzyskane punkty - ocena końcowa (pkt)	
45,1 – 50,0 pkt	bardzo dobra (5)
40,1 – 45,0 pkt	ponad dobra (4,5)
35,1 – 40,0 pkt	dobra (4)
30,1 – 35,0 pkt	dość dobra (3,5)
25,0 – 30,0 pkt	dostateczna (3)
poniżej 25,0 pkt	niedostateczna (2)

Podczas pisemnych sprawdzianów i egzaminu dozwolone jest posiadanie jedynie kalkulatora (bez funkcji graficznych), długopisu oraz przydzielonego papieru. Posiadanie lub korzystanie z wszelkich innych pomocy, a także rozmowy skutkują natychmiastowym przerwaniem zaliczenia oraz wystawieniem oceny niedostatecznej ze wszystkich trzech terminów. W dniu pisania egzaminu Student nie może przebywać na zwolnieniu lekarskim. Studentowi przysługuje możliwość wglądu do swojej pracy po ogłoszeniu wyników zaliczenia. Termin podawany jest do wiadomości Studentów drogą e-mailową.

Zasady odrabiania nieobecności na zajęciach:

Każda nieobecność na zajęciach musi zostać wyjaśniona z nauczycielami prowadzącymi ćwiczenia laboratoryjne i rachunkowe. Zwolnienie lekarskie, zgodnie z Regulaminem Studiów, Student przekazuje do Dziekanatu Wydziału Farmaceutycznego w odpowiednim terminie. Student zgłasza się do nauczycieli prowadzących zajęcia w celu ustalenia terminu i sposobu odrobienia zajęć. Nieobecność powyżej 3 zajęć laboratoryjnych skutkuje brakiem możliwości ich odrobienia i niedopuszczeniem do egzaminu.

Informacje dodatkowe:

Podpis:

Oświadczam, że treści programowe zawarte w niniejszej karcie przedmiotu są rezultatem mojej indywidualnej pracy twórczej wykonywanej w ramach stosunku pracy/współpracy wynikającej z umowy cywilnoprawnej oraz że osobom trzecim nie przysługują z tego tytułu autorskie prawa majątkowe.

Język przedmiotu - polski