



Chemia ogólna i nieorganiczna

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2024/2025
Wydział	Wydział Farmaceutyczny
Kierunek studiów	farmacja
Dyscyplina wiodąca	nauki farmaceutyczne
Profil studiów	profil praktyczny
Poziom kształcenia	jednolite studia magisterskie
Forma studiów	studia stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	egzamin
Jednostka prowadząca	Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej i Biomateriałów ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
Kierownik jednostki	prof. dr hab. inż. Marcin Sobczak
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Marcin Sobczak (marcin.sobczak@wum.edu.pl)
Osoba odpowiedzialna za sylabus – koordynator przedmiotu	dr Sylwester Krukowski (sylwester.krukowski@wum.edu.pl) dr Małgorzata Warowna-Grześkiewicz (mgrzeskiewicz@wum.edu.pl)
Prowadzący zajęcia	dr inż. Monika Budnicka mgr Natalia Byra dr Sylwester Krukowski dr Karolina Mulas dr hab. inż. Ewa Olędzka dr hab. Edyta Pindelska dr inż. Urszula Piotrowska prof. dr hab. inż. Marcin Sobczak dr Małgorzata Warowna-Grześkiewicz

2. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rok i semestr studiów	rok: I, semestr I i II	Liczba punktów ECTS	11
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ	Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykłady (W)	25	1	
seminaria (S)	10	0,4	
ćwiczenia (C)	90	3,6	
e-learning (e-L)	-	-	
zajęcia praktyczne (ZP)	-	-	
praktyka zawodowa (PZ)	-	-	
Samodzielna praca studenta			
przygotowanie do zajęć i zaliczeń	150	6	

3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Opanowanie podstaw chemii ogólnej, nieorganicznej i analitycznej potrzebnych w trakcie studiów farmaceutycznych.
C2	Zapoznanie z właściwościami substancji nieorganicznych (w tym z wybranymi substancjami farmakologicznymi) oraz reakcjami zachodzącymi między nimi w roztworach wodnych.
C3	Opanowanie praktycznych umiejętności przeprowadzania reakcji chemicznych, zapoznanie się z techniką i metodyką pracy analitycznej, przyswojenie zasad BHP i wykształcenie dobrych nawyków w pracy laboratoryjnej.
C4	Wykształcenie umiejętności dokonywania obserwacji objawów reakcji chemicznych i prawidłowego wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
B.W5.	budowę atomu i cząsteczki, układ okresowy pierwiastków chemicznych i właściwości pierwiastków, w tym izotopów promieniotwórczych w aspekcie ich wykorzystania w diagnostyce i terapii;
B.W6.	mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych;

B.W7.	rodzaje i właściwości roztworów oraz metody ich sporządzania;
B.W8.	podstawowe typy reakcji chemicznych;
B.W9.	charakterystykę metali i niemetałów oraz nomenklaturę i właściwości związków nieorganicznych stosowanych w diagnostyce i terapii chorób;
B.W10.	metody identyfikacji substancji nieorganicznych, w tym metody farmakopealne;
B.W15.	kwantowe podstawy budowy materii;

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

B.U1.	mierzyć lub wyznaczać wielkości fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonywać obliczenia chemiczne;
B.U4.	identyfikować substancje nieorganiczne, w tym metodami farmakopealnymi;
B.U7.	potrafi wykonywać analizy jakościowe pierwiastków oraz związków chemicznych (w tym wybranych substancji farmakopealnych);

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NISW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studentie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ (nieobowiązkowe)

Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
--------------------------	-------------------

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

-	-
---	---

Umiejętności – Absolwent potrafi:

-	-
---	---

Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

-	-
---	---

6. ZAJĘCIA

Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	<p>Tematy wykładów z chemii ogólnej i nieorganicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechaniczno-kwantowa teoria atomu, orbitale atomowe. • Układ okresowy pierwiastków a budowa atomu. Izotopy promieniotwórcze. • Wiązania chemiczne w ujęciu klasycznym. • Wiązania chemiczne a orbitale molekularne. • Oddziaływania międzycząsteczkowe. Elementy krystalografii. • Elementy termodynamiki chemicznej, równowaga chemiczna. • Układ okresowy pierwiastków a okresowość właściwości chemicznych. 	B.W5–10; B.W15

	<ul style="list-style-type: none"> Przegląd poszczególnych grup pierwiastków: wodór, helowce, fluorowce, tlenowce, azotowce, węglowce, borowce, berylowce, litowce, pierwiastki grup przejściowych. <p>Tematy wykładów z analizy jakościowej</p> <ul style="list-style-type: none"> Farmakopea, przykłady farmakopealnego oznaczenia tożsamości jonów i preparatów farmaceutycznych, podział pierwiastków na mikro-, makro- i ultraelementy. Analiza systematyczna kationów. Oddzielenie I grupy kationów tworzących nierozpuszczalne chlorki. Wybór optymalnych warunków strącania. Reakcje analityczne kationów I grupy. Analiza systematyczna I grupy kationów Wybór optymalnego pH do wytrącenia siarczków II gr. i ich własności. Reakcje analityczne kationów grupy II. Analiza różnych mieszanin kationów grupy II. Reakcje analityczne kationów grupy III. Analiza różnych mieszanin kationów grupy III. pH roztworu węglanu amonu. Reakcje analityczne kationów grupy IV i V. Analiza różnych mieszanin kationów grup IV i V. Podział anionów na grupy analityczne według Bunsena. Omówienie reakcji charakterystycznych poszczególnych anionów z grup I-VI. Analiza różnych mieszanin anionów z grup I-VI. Identyfikacja substancji prostych i związków chemicznych. Farmakopealne potwierdzenie tożsamości różnych substancji rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych w wodzie. Farmakopealne potwierdzenie tożsamości mikro-, makro i ultraelementów. 	
Seminaria	<ul style="list-style-type: none"> Obliczenia chemiczne: stężenia roztworów, pH mocnych elektrolitów, rozpuszczalność, rozpuszczalność molowa i iloczyn rozpuszczalności (w tym efekt wspólnego jonu). Nazewnictwo związków nieorganicznych, w tym kompleksowych. Wiązania chemiczne. Reakcje utleniania-redukcji. 	B.W5–9
Ćwiczenia	<p>Semestr zimowy (podstawy pracy laboratoryjnej, wprowadzenie do analizy jakościowej):</p> <ol style="list-style-type: none"> Mieszanki i roztwory (<i>sporządzanie i badanie właściwości mieszanin, w tym roztworów wodnych</i>). Dysocjacja i amfoteryczność (<i>pomiar przewodności roztworów elektrolitów i nieelektrolitów, porównywanie mocy elektrolitów, wypieranie kwasów i zasad, badanie amfoteryczności tlenków, wodorotlenków i soli</i>). Odczyn i pH roztworu (<i>zapoznanie z barwami wybranych wskaźników kwasowo-zasadowych, pomiar pehametryczny</i>). Roztwory buforowe (<i>sporządzanie i badanie właściwości</i>). Hydroliza (<i>badanie odczynu soli i obserwacja objawów towarzyszących hydrolizie, wpływ stężenia i temperatury na hydrolizę</i>). Rozpuszczalność i strącanie (<i>sporządzanie roztworów nasyconych i przesyconych, efekt wspólnego jonu, strącanie frakcjonowane, efektywne usuwanie jonów z roztworu metodą strącania osadu</i>). Związki kompleksowe (<i>zapoznanie z podstawowymi rodzajami kompleksów, porównywanie ich trwałości, maskowanie/blokowanie jonów przez kompleksowanie, kompleksy labilne i bierne</i>). Reakcje utleniania i redukcji cz. I (<i>badanie wybranych typowych utleniaczy i reduktorów, wpływ odczynu na przebieg reakcji redoks, reakcje kom- i dysproporcjonowania</i>). Reakcje utleniania i redukcji cz. II (<i>przewidywanie kierunku przebiegu reakcji redoks, reakcje metali w roztworach soli, roztwarzanie i pasywacja metali</i>). 	B.U1; B.U4; B.U7

	<p>Semestr letni (analiza jakościowa z uwzględnieniem metod farmakopealnych):</p> <p>I. Analiza kationów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza kationów pierwiastków toksycznych i ultraelementów z I grupy analitycznej. Próby wstępne, w tym reakcje farmakopealne. Wykrywanie pojedynczych kationów oraz analiza mieszaniny kationów grupy I. 2. Analiza wybranych kationów z II grupy analitycznej, w tym mikroelementów i kationów pierwiastków toksycznych. Próby wstępne, w tym reakcje farmakopealne. Analiza mieszaniny kationów grupy II. 3. Analiza wybranych mikroelementów i kationów pierwiastków toksycznych z III grupy kationów. Próby wstępne, w tym reakcje farmakopealne. Wykrywanie pojedynczych kationów z grup I-III oraz analiza mieszaniny kationów grupy III. 4. Analiza wybranych makroelementów z IV–V grupy kationów oraz jonów Ba^{2+} i NH_4^+. Próby wstępne, w tym reakcje farmakopealne. Wykrywanie pojedynczych kationów oraz analiza mieszaniny kationów grup IV–V. <p>II. Analiza anionów</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Analiza anionów cz. I. Próby wstępne wybranych anionów z grup I–III, w tym reakcje farmakopealne. Wykrywanie pojedynczych anionów grup I–III oraz analizy wybranych mieszanin. 6. Analiza anionów cz. II. Próby wstępne wybranych anionów z grup IV–VI, w tym reakcje farmakopealne. Wykrywanie pojedynczych anionów grup IV–VI oraz analizy wybranych mieszanin. <p>III. Identyfikacje substancji</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Identyfikacje cz. I. Identyfikacja substancji rozpuszczalnych w wodzie (w tym farmakopealnych). Potwierdzanie tożsamości zidentyfikowanych jonów metodami farmakopealnymi. 8. Identyfikacje cz. II. Identyfikacja substancji trudno rozpuszczalnych w wodzie. 	
--	---	--

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Bielański A.: Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2016.
2. Galus Z. (red.): Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2016.
3. Kocjan R. (red.): Chemia analityczna, tom I, PZWL, Warszawa 2014.

Uzupełniająca

1. Atkins P., Jones L.: Chemia ogólna, PWN, Warszawa 2016.
2. Cotton F. A., Wilkinson G., Gaus P. L.: Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 2002.
3. Lee J. D.: Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1994.
4. Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna, PWN, Warszawa 2016.
5. Pajdowski L.: Chemia ogólna, PWN, Warszawa 1999.
6. Stasicka Z. (red.): Nomenklatura chemii nieorganicznej (zalecenia 1990), Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1998.

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
B.W7–10	Punktowane kolokwia i sprawdziany	50% + 1 pkt
B.U1, B.U4, B.U7	Punktowane sprawozdania z wykonanych zadań, samodzielne wykonywanie analiz	
B.W5–10, B.W15	Egzamin pisemny (pytania otwarte)	2,0 (ndst): 0–50% 3,0 (dst): 51–60% 3,5 (ddb): 61–70% 4,0 (db): 71–80% 4,5 (pdb): 81–90% 5,0 (bdb): 91–100%

9. INFORMACJE DODATKOWE

Kryterium punktowe dopuszczające do egzaminu: 50% + 1 punkt na podstawie całorocznego podsumowania punktacji z kolokwiów, sprawdzianów, sprawozdań i aktywności (zaliczenie na podstawie całorocznej pracy studenta – termin pierwszy). W przypadku uzyskania niewystarczającej liczby punktów student może przystąpić do kolokwium poprawkowego dopuszczającego do egzaminu (zaliczenie kolokwium – termin drugi). Łącznie student ma dwie możliwości dopuszczenia do egzaminu.

Egzamin organizowany jest w dwóch terminach, zgodnie z regulaminem studiów: pierwszym (w sesji letniej) oraz poprawkowym (w letniej sesji poprawkowej).

W Katedrze funkcjonują koła naukowe: SKN Spectrum, SKN Biomat oraz SKN Crystals. Osoby zainteresowane pracą w kole naukowym proszone są o zgłaszanie pytań do prowadzących zajęcia.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.