

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Chemia analityczna		13.3.0850	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Analitycznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna, chemia kosmetyków, chemia żywności
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Tadeusz Ossowski; dr Dorota Zarzeczkańska; dr hab. Grzegorz Romanowski; dr Iwona Dąbkowska; prof. UG, dr hab. Beata Grobelna; dr Paweł Niedziałkowski; dr Anna Wcisło; dr Jaromir Kira; dr Sandra Ramotowska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		9	
Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 105 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 110 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 225 godz. - 9 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 45 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- egzamin pisemny testowy</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

- uzyskanie 51% punktów z egzaminu pisemnego składającego się z zadań rachunkowych (50%), pytań otwartych (20%) i pytań zamkniętych (30%) obejmujący zakres materiału realizowany na wykładzie, ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych,
  - uzyskanie 51% punktów z dwóch kolokwium rachunkowych obejmujących materiał realizowany na ćwiczeniach z zakresu (I) alkacymetrii, redoksymetrii i (II) kompleksometrii, z analizy wagowej i strąceniowej, przewidywany jest jeden termin poprawkowy dla każdego kolokwium
  - laboratorium- uzyskanie 51% punktów z ośmiu kolokwium cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru, prawidłowe podanie wszystkich oznaczanych jonów w czterech z pięciu analiz jakościowych i wykonanie z maksymalnie 3% błędem sześciu z siedmiu oznaczeń ilościowych, wyniki analiz i oznaczeń można sprawdzać dwukrotnie, stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym.
- Kryteria oceny zgodne z Regulaminem Studiów UG

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student rozwiązuje testy uwzględniające informacje o składzie odczynników grupowych i teorii przebiegu reakcji jonowych. Opisowo wyjaśnia działanie odczynników grupowych i specyficznych oraz wskaźników. Opisuje przebieg miareczkowania. Zapisuje reakcje chemiczne i stosuje metody obliczeniowe. Omawia zasady BHP w laboratorium chemicznym. (K\_W04, K\_W07, K\_W08, K\_W12)

Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności:

Student rozpoznaje efekty reakcji charakterystycznych. Przeprowadza reakcje i kwalifikuje jony do odpowiednich grup analitycznych. Rozpoznaje i stosuje szkło odpowiednie do analizy jakościowej i ilościowej. Student oznacza ilościowo substancje w roztworze metodami ilościowej analizy klasycznej. Rozwiązuje problemy analityczne prowadząc obliczenia i zapisując reakcje. Przewiduje przebieg reakcji w roztworze na podstawie ilości i właściwości substancji rozpuszczonej. (K\_U02, K\_U03, K\_U09)

Sposoby weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Przestrzega zasad pracy w laboratorium analitycznym. W odpowiedziach ustnych i pisemnych wykazuje się zdolnością do wyciągania wniosków na podstawie wykonanej pracy. (K\_K05).

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

ukończony kurs chemii ogólnej

**B. Wymagania wstępne**

posługiwanie się podstawowym szkłem laboratoryjnym i stosowanie zasad pracy w laboratorium chemicznym, pisanie reakcji chemicznych z uwzględnieniem stechiometrii reakcji i oznaczeniem powstających produktów, np. osad, gaz itp., obliczenia na podstawie reakcji chemicznych, obliczanie stężeń molowych, procentowych, obliczanie pH elektrolitów, opisywanie za pomocą reakcji chemicznych równowag w roztworze, bilansowanie reakcji utlenienia i redukcji

**Cele kształcenia**

- zapoznanie z zasadami podziału kationów i anionów na grupy analityczne,
- zaznajomienie z podstawowymi metodami stosowanymi w analizie ilościowej i jakościowej związków nieorganicznych,
- wykorzystywanie obliczeń chemicznych do oznaczania substancji,
- wyrobienie umiejętności samodzielnego przeprowadzania podstawowych analiz metodami jakościowymi i ilościowymi.

**Treści programowe****A. Problematyka wykładu:**

Reakcje chemiczne w chemii analitycznej. Równowagi w roztworze. Oznaczalność i wykrywalność jonów metali, anionów i związków nieorganicznych. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy. Podstawowe pojęcia klasycznej analizy jakościowej. Analityczny podział kationów wg Freseniusa. Odczynniki grupowe i warunki ich zastosowania. Reakcje charakterystyczne kationów i efekty analityczne. Podział anionów na grupy analityczne wg Bunsena, omówienie reakcji charakterystycznych dla wybranych anionów. Podstawowe pojęcia klasycznej analizy ilościowej. Analiza miareczkowa - część ogólna, podział metod miareczkowych (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, analizy miareczkowe strąceniowe), pojęcia PR (punkt równoważnikowy) i PK (punkt końcowy), typy metod miareczkowych (bezpośrednie, pośrednie i odwrotne). Analiza wagowa-zjawiska związane ze strącaniem i rozpuszczaniem osadów. Ocena wyników analizy.

**B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych:**

Obliczanie: aktywności jonów w roztworze, pH roztworów substancji i mieszanin, potencjałów redoks i SEM, stałej reakcji utlenienia i redukcji, rozpuszczalności osadów z uwzględnieniem wpływu siły jonowej, protolizy i kompleksowania, stężeń jonów w roztworach kompleksów, wyników i krzywych miareczkowań (alkacymetrycznych, redoksymetrycznych, kompleksometrycznych i strąceniowych), błędów i strat w analizie ilościowej, przewidywanie kierunku reakcji utlenienia i redukcji.

**C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:**

Zasady pracy w laboratorium analitycznym, analiza jakościowa kationów I, IIA i III grupy analitycznej oraz mieszaniny anionów, analiza ilościowa substancji w roztworze (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, precypitometria, analiza wagowa).

**Wykaz literatury****A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):****A.1. wykorzystywana podczas zajęć**

J. Minczewski i Z. Marczenko, Chemia analityczna 1 i 2, PWN Warszawa  
 Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z Chemii Analitycznej, PWN Warszawa  
 T. Lipiec, Z.S. Szmal, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL Warszawa  
 A.2. studiowana samodzielnie przez studenta  
 H. Bentkowska, Chemia analityczna jakościowa, skrypt PG  
 A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT  
 A. Persony, Chemia analityczna. Podstawy klasycznej analizy ilościowej, Medyk  
 B. Literatura uzupełniająca  
 D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, McGraw Hill Companies, Inc.  
 W. Gorzelany, A. Śliwa, J. Wojciechowska, Pólmikroanaliza jakościowa, PWN Warszawa

**Kierunkowe efekty kształcenia**

K\_W01: wymienia podstawowe prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki, matematyki i biologii;  
 K\_W02: opisuje właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych, wymienia metody ich otrzymywania oraz sposoby analizy;  
 K\_W04: charakteryzuje podstawowe metody analizy związków chemicznych;  
 K\_W07: rozumie oraz opisuje prawidłowości, zjawiska i procesy fizykochemiczne wykorzystując język matematyki;  
 K\_W08: wykazuje się znajomością podstawowych metod obliczeniowych do rozwiązywania problemów z zakresu chemii, fizyki i matematyki;  
 K\_W12: charakteryzuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym; zna i opisuje zagrożenia związane z pracą z substancjami niebezpiecznymi, sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom oraz zasady postępowania podczas wypadku;  
 K\_U01: identyfikuje, analizuje i rozwiązuje problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę;  
 K\_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski;  
 K\_U03: dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania nieskomplikowanych eksperymentów chemicznych;  
 K\_U08: przedstawia w sposób przystępny, językiem naukowym typowym dla nauk chemicznych podstawowe fakty z chemii;  
 K\_U09: umie uczyć się samodzielnie;  
 K\_K05: przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych;  
 K\_K08: formułuje opinie z zakresu nauk ścisłych przy zachowaniu ostrożności i krytycyzmu w ich wyrażaniu;

**Wiedza**

1. Podaje skład odczynników grupowych.
2. Wyjaśnia zasadę działania odczynników grupowych i specyficznych.
3. Definiuje podstawowe zagadnienia z teorii opisującej przebieg reakcji jonowych w roztworze.
4. Wymienia i wyjaśnia działanie wskaźników używanych w oznaczeniach miareczkowych.
5. Nazywa szkło i sprzęt laboratoryjny stosowany w analizie jakościowej i ilościowej.
6. Ilustruje przebieg miareczkowania odpowiednią krzywą.
7. Ilustruje i opisuje za pomocą równań chemicznych reakcje zachodzą w trakcie oznaczeń jakościowych i ilościowych.
8. Dobiera metodę obliczeniową do ustalenia ilości substancji w roztworze.
9. Charakteryzuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym.

**Umiejętności**

1. Rozpoznaje efekty analityczne reakcji charakterystycznych wykonywanych w trakcie analizy jakościowej.
2. Na podstawie przeprowadzonych reakcji identyfikuje i kwalifikuje jony do odpowiednich grup analitycznych zgodnie z systematyką Freseniusa i Bunsena.
3. Rozpoznaje i stosuje szkło odpowiednie do analizy jakościowej i ilościowej.
4. Bilansuje równania reakcji chemicznych i stosuje je do obliczenia ilości oznaczanej substancji.
5. Wykonuje oznaczenie miareczkowe alkacymetryczne, redoksymetryczne, strąceniowe i kompleksometryczne oraz oznaczenie wagowe zgodnie z przepisem analitycznym.
6. Rozpoznaje punkt końcowy miareczkowania.
7. Przeprowadza obliczenia prowadzące określenia stężenia jonów w roztworze z uwzględnieniem obecności kilku równowag w roztworze.
8. Przewiduje przebieg reakcji w roztworze na podstawie ilości i właściwości substancji rozpuszczonej.
9. Przestrzega zasad BHP.

**Kompetencje społeczne (postawy)**

1. Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się umożliwiającą zdobycie kwalifikacji.
2. Wykazuje się zdolnością do wyciągania wniosków na podstawie wykonanej pracy.
3. Pracuje samodzielnie.
4. Wykazuje odpowiedzialność za swoje miejsce pracy i przestrzega zasad pracy w laboratorium analitycznym.
5. Zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi.

<b>Kontakt</b>	
tadeusz.ossowski@ug.edu.pl	