


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Chemia analityczna		13.3.0752	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Analitycznej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	wszystkie
Wydział Chemii	Biznes chemiczny	forma	wszystkie
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Dorota Zarzeczkańska; dr Iwona Dąbkowska; dr Anna Wcisło; mgr Amanda Kulpa-Koterwa			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		7	
Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 105 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 15 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 55 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 175 godz. - 7 ECTS	
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 45 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2024/2025 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - Egzamin ustny obowiązuje tylko tych studentów, którzy z części pisemnej uzyskali od 45% do 50% punktów. - egzamin pisemny testowy - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - kolokwium - wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej 	
		Podstawowe kryteria oceny	

- 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 lub 45% punktów z egzaminu pisemnego (jak wcześniej) i odpowiedź ustna na jedno dodatkowe pytanie o wadze 6% punktów
- 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 – Student ma do zdobycia maksymalnie 100 punktów, do zaliczenia konieczne jest uzyskanie 51 punktów. 56 punktów może uzyskać z siedmiu kolokwium cząstkowych odbywających się w trakcie trwania semestru, do uzyskania zaliczenia wystarczy uzyskać 51% punktów. Wykonanie części praktycznej zajęć jest obowiązkowe i student uzyskuje za nie maksymalnie 44 punkty – oznaczenia jakościowe i ilościowe. Za prawidłowe podanie wszystkich czterech oznaczanych jonów w trzech analizach jakościowych i opisanie wykonanych reakcji maksymalnie uzyskuje po 5 punktów, pominięcie jonu lub podanie nieprawidłowego skutkuje odjęciem punktu. Oznaczenia ilościowe punktowane są zgodnie z uzyskanym błędem pomiarowym, maksymalnie 5 (lub 2,5) punktów student zdobywa, gdy analizę wykona z 1% błędem i prawidłowo opisz w zeszycie laboratoryjnym zachodzące reakcje i konieczne obliczenia. Każdy kolejny 1% błędu skutkuje odjęciem punktu. Wymagane stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym.

Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Prowadzący przeprowadza pisemne zaliczenie, które obejmuje testy uwzględniające informacje o składzie odczynników grupowych i teorii przebiegu reakcji jonowych, wyjaśnienie działania odczynników grupowych i specyficznych oraz wskaźników a także przebieg miareczkowania. Zapisuje reakcje chemiczne i stosuje odpowiednie metody obliczeniowe. Omawia zasady BHP w laboratorium chemicznym. (K_BCh_W02, K_BCh_W07, K_BCh_W10)

Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności:

Prowadzący ocenia umiejętności rozpoznawania przez studenta efektów reakcji charakterystycznych. Prowadzący po przez obserwacje ocenia wykonywane przez studentów reakcje oraz jak kwalifikuje jony do odpowiednich grup analitycznych. Prowadzący przez obserwacje ocenia rozpoznawanie stosowanie szkła laboratoryjnego odpowiedniego do analizy jakościowej i ilościowej. Prowadzący na podstawie uzyskiwanych wyników oznaczeń ilościowych ocenia poziom umiejętności studenta w analizie substancji metodami ilościowej analizy klasycznej, rozwiązywanie problemów analitycznych prowadzących do obliczenia i zapisania reakcji. Prowadzący po przez obserwację pracy studenta oraz wykonanego przez niego sprawozdania ocenia umiejętności przewidywania przebiegu reakcji w roztworze na podstawie ilości i właściwości substancji rozpuszczonej (K_BCh_U03, K_BCh_U08).

Sposoby weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Prowadzący ocenia zachowanie studenta w laboratorium chemicznym oraz przestrzeganie przez niego zasad BHP. Prowadzący ocenia czy student w odpowiedziach ustnych i pisemnych wykazuje się zdolnością do wyciągania wniosków na podstawie wykonanej pracy (K_BCh_K04).

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 (mianowanie HCl, oznaczenie NaOH), redoksymetria (mianowanie Na₂S₂O₃, jodometryczne Cu(II)), kompleksometria (oznaczenie jonu metalu), 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. Szmaj, 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, Półmikroanaliza jakościowa, PWN Warszawa

Kierunkowe efekty uczenia się

K_BCh_W02 wymienia prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki i matematyki niezbędne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich
K_BCh_W07 opisuje budowę i zasady działania aparatury naukowej, technologicznej i kontrolno-pomiarowej
K_BCh_W10 zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny podczas pracy na stanowisku badawczo-pomiarowym lub w terenie
K_BCh_U03 planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje eksperymenty chemiczne; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski
K_BCh_U08 właściwie posługuje się nomenklaturą chemiczną i terminologią inżynierską
K_BCh_K04 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych

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. Wykazuje się zdolnością do wyciągania wniosków na podstawie wykonanej pracy.

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">2. Pracuje samodzielnie.3. Wykazuje odpowiedzialność za swoje miejsce pracy i przestrzega zasad pracy w laboratorium analitycznym.4. Zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi. |
|--|---|

Kontakt

dorota.zarzezanska@ug.edu.pl