

Nazwa jednostki prowadzącej kierunek:	Wyższa Szkoła Medyczna w Białymstoku Wydział Ogólnomedyczny		
Nazwa kierunku:	BIOTECHNOLOGIA		
Poziom kształcenia:	Studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia:	praktyczny		
Moduły wprowadzające/wymagania wstępne:	Chemia ogólna		
Nazwa modułu / przedmiotu (przedmiot lub grupa przedmiotów)	CHEMIA ANALITYCZNA		
Osoby prowadzące:	Dr Justyna Ostrowska, Mgr Paweł Kitlas		
Forma studiów liczba godzin/liczba punktów ECTS	Kod przedmiotu*		ECTS: 4
	studia stacjonarne w/ćw	studia niestacjonarne w/ćw	liczba punktów ECTS
Zajęcia zorganizowane:		30/45	2,5
Praca własna studenta:		45	1,5
Bilans nakładu pracy studenta	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:		
	udział w wykładach	10x3h	
	udział w ćwiczeniach	15x3h	
	konsultacje	5x1h	
	RAZEM:	80h	
	Samodzielna praca studenta:		
	przygotowanie do ćwiczeń	15x1h	
	przygotowanie do kolokwium	1x5h	
	przygotowanie do egzaminu	25h	
	RAZEM:	45h	

Cele modułu:		
Poznanie podstaw teoretycznych w klasycznej analizie chemicznej i jej wykorzystania do oznaczeń ilościowych w analizie biomedycznej.		
Efekty kształcenia:		
Przedmiotowy efekt kształcenia	Efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student definiuje podstawowe pojęcia z chemii analitycznej.	K_W01
P_W02	Student zna i opisuje klasyczne metody analizy ilościowej: analizę wagową, analizę objętościową, alkacymetrię, redoksymetrię, argentometrię, kompleksometrię i analizę gazową.	K_W21
P_U01	Student dobiera konkretną metodę analityczną do rozwiązania konkretnego zadania oraz potrafi przeprowadzić jej walidację.	K_U01
P_U02	Student wykonuje analizy jakościowe i ilościowe pierwiastków oraz związków chemicznych metodami klasycznymi i instrumentalnymi, a także potrafi ocenić wiarygodność wyników.	K_U03
P_U03	Student wyciąga i formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych analiz.	K_U05
P_K01	Student ma świadomość przydatności posiadanej wiedzy i umie ją zastosować w praktyce.	K_K01
P_K02	Student ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy.	K_K02
Forma zajęć/metody dydaktyczne:		
Pokaz multimedialny, zajęcia laboratoryjne		
Metody weryfikacji efektu kształcenia:		
Nr efektu kształcenia	Metody weryfikacji efektu kształcenia	
	formujące	podsumowujące
P_W01	Wejściówki z ćwiczeń.	Egzamin pisemny.
P_W02	Wejściówki z ćwiczeń.	Egzamin pisemny.
P_U01	Ocena pracy studenta oraz sprawozdanie.	Ocena końcowa z ćwiczeń.

P_U02	Ocena pracy studenta oraz sprawozdanie.	Ocena końcowa z ćwiczeń.
P_U03	Ocena pracy studenta oraz sprawozdanie.	Ocena końcowa z ćwiczeń.
P_K01	Ocena pracy studenta.	
P_K02	Ocena pracy studenta.	
Treści programowe:		
<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ogólne zagadnienia z analizy chemicznej – etapy procesu analitycznego. Precyzja, dokładność i niepewność pomiarów analitycznych. Źródła i rodzaje błędów w analizie chemicznej. Selektywność i czułość oznaczeń analitycznych. Analiza śladowa. Analiza procesowa. Analiza chemiczna ilościowa: a/ analiza wagowa: osad w analizie wagowej – rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności, czynniki wpływające na rozpuszczalność osadów, otrzymywanie czystego osadu, postać osadu, odsączanie i przemywanie osadu, suszenie i prażenie osadów. Analiza objętościowa – gazometria i analiza miareczkowa: zasady analizy miareczkowej, klasyfikacja metod miareczkowych - podział wg typu reakcji zachodzącej podczas miareczkowania, wg sposobu indykacji punktu równoważnikowego i wg sposobu przeprowadzenia miareczkowania. Podstawy teoretyczne alkacymetrii – krzywe miareczkowania, wskaźniki; podstawy teoretyczne kompleksometrii - kompleksonometria: kompleksy i ich kompleksy, krzywe miareczkowania, wskaźniki, typy miareczkowań; podstawy teoretyczne miareczkowań strąceniowych - argentometria - krzywe miareczkowania, wskaźniki; podstawy teoretyczne miareczkowań redoksymetrycznych - zmiany potencjału utleniającego w czasie miareczkowania, wskaźniki, szybkość reakcji utleniania-redukcji (manganometria, jodometria, chromianometria, bromianometria, cerometria). Zasady walidacji metod analitycznych. <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ćwiczenia obejmują klasyczną analizę ilościową związków nieorganicznych. Analiza wagowa. Wstępne zagadnienia z analizy wagowej; przyrządy i naczynia oraz podstawowe czynności w analizie wagowej: a/ wagi analityczne i techniczne, wagosuszarki; wielkości charakteryzujące wagę, zasady prawidłowego ważenia; b/ naczynia miarowe, eksykatory, tygły, naczynka wagowe; c/ rozpuszczalność osadów i iloczyn rozpuszczalności; rodzaje osadów w analizie ilościowej, zasady prawidłowego strącania osadów, sączenie i przemywanie osadów, suszenie i prażenie osadu (przygotowanie tygła, spalanie sączka). Porównanie sposobu uzyskania stabilnego koloidalnego osadu w wyniku prażenia w płomieniu palnika oraz w piecu muflowym, na przykładzie oznaczania żelaza w postaci tlenku żelaza (III). (zasada oznaczania tlenku żelaza (III) o ściśle określonym składzie chemicznym, wykonanie oznaczenia, obliczenie zawartości żelaza, pojęcie błędu względnego i bezwzględnego); Porównanie różnych technik uzyskiwania stabilnego osadu [suszenia i prażenia] na przykładzie oznaczania zawartości wapnia w postaci tlenku wapnia i ołowiu w postaci chromianu (VI) ołowiu (II) (oznaczanie wapnia: zasady strącania grubokrystalicznego osadu szczawianu wapnia i 		

przeprowadzenie szczawianu w tlenek wapnia podczas prażenia w płomieniu palnika; oznaczanie ołowiu w postaci chromianu (VI) ołowiu (II) i doprowadzenie osadu do stałej masy poprzez suszenie w suszarce laboratoryjnej). Oznaczanie wody higroskopijnej i krystalizacyjnej w hydracie siarczanu miedzi (wykonanie oznaczenia, obliczenie zawartości wody, obliczenie błędu względnego i bezwzględnego). Wagowe oznaczanie związków nieorganicznych w preparatach farmaceutycznych. Analiza miareczkowa.

3. Zagadnienia podstawowe z analizy miareczkowej, pojęcia: roztwór mianowany, substancja podstawowa, punkt równoważnikowy i końcowy miareczkowania, typy miareczkowań (bezpośrednie, pośrednie, odwrotne), zapoznanie się ze szkłem miarowym; Alkalimetryczne oznaczanie kwasu solnego oraz mieszaniny kwasów różnej mocy. Zasada doboru wskaźnika na przykładzie alkalimetrycznego oznaczania zawartości środka konserwującego E260 (kwasu octowego). Acydymetryczne oznaczanie węgla (IV) sodu. Redoksometria. Porównanie dokładności metod manganometrycznego i chromianometrycznego oznaczania żelaza. Bromianometryczne oznaczanie 8-hydroksychinolinylu – substancji z grupy antyseptyków; Jodometria (rodzaje znaczeń jodometrycznych), oznaczanie miedzi (II) i siarczanów (IV) metodą bezpośrednią i pośrednią jodometrii; Porównanie metod reduktometrycznego i oksydometrycznego oznaczania nadtlenku wodoru.
4. Metody strąceniowe (argentometria); Porównanie dokładności argentometrycznego oznaczania chlorków metodą miareczkowania bezpośredniego i odwrotnego. Kompleksometria (zasada oznaczeń kompleksometrycznych, wskaźniki stosowane w kompleksometrii). Zastosowanie miareczkowania kompleksometrycznego do analizy specyficznego żelaza. Jakościowa i ilościowa ocena zawartości jonów w wodach mineralnych - oznaczanie wapnia, magnezu i siarczanów metodą kompleksometryczną; acydymetryczne oznaczanie wodorowęglanów, argentometryczne oznaczanie chlorków, jodometryczne oznaczanie siarczków. Oznaczanie twardości wody użytkowej - acydymetryczne oznaczanie twardości węglanowej i kompleksometryczne oznaczanie twardości całkowitej wody. Miareczkowe oznaczanie związków nieorganicznych w preparatach farmaceutycznych
5. Walidacja metody oznaczania kwasu askorbowego za pomocą miareczkowania redoksymetrycznego. Obliczenia chemiczne z zakresu analizy wagowej; Obliczenia chemiczne: związane ze stechiometrią reakcji, stężenia roztworów, pH roztworów mocnych i słabych kwasów i zasad, obliczenia oparte o iloczyn rozpuszczalności.

Literatura podstawowa:

- Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. T.2. Chemiczne metody analizy ilościowej. Wyd. 10. PWN, Warszawa 2009
- D. Kealey, P.J. Haines (z ang. tł. M. Galus): Chemia analityczna. PWN, Warszawa, cop. 2005
- Douglas A. Skoog [et al.] (przekł. pod red. A. Hulanickiego): Podstawy chemii analitycznej. PWN, Warszawa, 2006
- Hulanicki A.: Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia, PWN, Warszawa

2001

Pawlaczyk J. Zając M.: Walidacja metod analizy chemicznej. Przykłady walidacji metod. Wyd. III. Wydawnictwo Naukowe Akademii Medycznej i m. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2005

Literatura uzupełniająca:

Skrypt do ćwiczeń chemii ogólnej, nieorganicznej i analitycznej, Białystok 2010, pod redakcją E. Skrzydlewskiej

Kocjan R.: Chemia analityczna. Analiza jakościowa. Analiza klasyczna. Wyd. 1 PZWL, Warszawa, 2000

Szmal Z., Lipiec T.: Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej. Wyd. VII poprawione i unowocześnione PZWL, Warszawa, 1997

Cygański A.: Chemiczne metody analizy ilościowej. Wyd. 6. WNT, Warszawa 2005

Galus Z. (red.): Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. Wyd. 9. WNT, Warszawa, 2007