

Nazwa przedmiotu: Chemia analityczna
Nazwa w jęz. angielskim: Analytical chemistry
Kod przedmiotu: WTCCXCSI-ChAn

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Podstawowe zagadnienia chemii analitycznej. Odczynniki, aparatura i zasady pracy w laboratorium analitycznym. Parametry charakteryzujące metody analityczne. Metody analizy makro – analiza wagowa i objętościowa (oparta na reakcjach: protolitycznych, redoks, strącania związków trudno rozpuszczalnych, tworzenia kompleksów). Pobieranie i przygotowanie próbek analitycznej. Problemy analizy śladowej. Techniki rozdzielania makro-makro i makro-mikro z wykorzystaniem metod: ekstrakcji, selektywnego strącania związków trudno rozpuszczalnych, wymiany jonowej, lotności substancji. Standaryzacja i kalibracja metod analitycznych. Błędy w analizie chemicznej. Zasady dobrej praktyki laboratoryjnej. Obliczenia w chemii analitycznej.

Opis:

Wykład / Wykład przedstawiony w formie audiowizualnej (slajdy w programie Power Point), okresowo prowadzone repetycje podsumowujące wyłożony materiał aktywujące dyskusję studentów, samodzielne studiowanie przez studentów literatury zaproponowanej przez prowadzącego wykład.

1. Ogólna charakterystyka przedmiotu. / 4 godziny
Podstawowe metody analityczne i ich klasyfikacja. Zasady pracy w laboratorium analitycznym, sprzęt laboratoryjny, odczynniki i roztwory. Parametry charakteryzujące metody analityczne.
2. Alkacymetryczne metody analizy. / 4 godziny
Definicje kwasu i zasady wg różnych teorii, równowagi wymiany protonu wg teorii Brönsteda, rola rozpuszczalnika w reakcjach wymiany protonu, rodzaje reakcji kwas- zasada, rola roztworów buforowych, metody analizy ilościowej oparte na reakcji kwas – zasada, krzywe miareczkowania alkacymetrycznego, wskaźniki PK miareczkowania alkacymetrycznego. Zastosowanie metod alkacymetrycznych w analizie chemicznej.
3. Analiza kompleksometryczna. / 3 godziny
Teoretyczne podstawy reakcji tworzenia związków kompleksowych i ich klasyfikacja, własności kompleksów, kompleksometria i wskaźniki stosowane w kompleksometrii. Techniki miareczkowania kompleksometrycznego.
4. Redoksometryczne metody miareczkowe. / 5 godzin
Równowagi w układach redoks, sterowanie przebiegiem tych reakcji, wpływ środowiska na reakcje redoks, krzywe miareczkowania redoksometrycznego, wskaźniki PK miareczkowania redoks. Zastosowanie redoksometrycznych metod oznaczania w analizie chemicznej.
5. Reakcje strącania związków trudno rozpuszczalnych. / 6 godzin
Produkt rozpuszczenia (iloczyn rozpuszczalności). Rodzaje osadów wykorzystywanych w analizie: analiza wagowa; miareczkowa analiza strąceniowa, wskaźniki PK miareczkowania strąceniowego.
6. Etapy przygotowania próbek do analizy. / 4 godziny
Pobieranie, przygotowanie i przechowywanie próbek analitycznych, dobór metod i warunków przeprowadzania analizy do roztworu.
7. Wyzdzielanie i rozdzielanie składników próbek złożonych. / 4 godziny
Rozdzielanie: makro-makro, mikro-makro, podstawowe metody rozdzielania: ekstrakcja: prawo podziału, równowagi w układach ekstrakcyjnych, rola ekstrakcji w analizie chemicznej; wymiana jonowa: technika jonitowa, zastosowanie w analizie; metody rozdzielania oparte na lotności substancji.
8. Błędy w chemii analitycznej. / 2 godziny
Podstawowe pojęcia, rodzaje błędów, matematyczna ocena wyników analizy.
9. Standaryzacja i kalibracja metod analitycznych. / 1 godzina
10. Zasady dobrej praktyki laboratoryjnej. / 1 godzina

Cwiczenia audytoryjne / Rozwiązywanie zadań dotyczących obliczeń wykonywanych w ramach analizy klasycznej. Zajęcia komputerowe:

1. Obliczenia rachunkowe związane z przeliczaniem stężeń i przygotowywaniem różnego rodzaju roztworów np. roztworów buforowych. / 4 godziny
2. Obliczenia rachunkowe związane z oznaczeniami ilościowymi analitów metodami analizy klasycznej wagowej i objętościowej (alkacymetria, kompleksometria, redoksometria, analiza strąceniowa). / 18 godzin
3. Zajęcia komputerowe obejmujące zagadnienia związane z wykorzystaniem programu EXCEL w obliczeniach analitycznych. / 4 godziny

Laboratorium / Samodzielne wykonanie przez studentów oznaczeń ilościowych analitów w próbkach przygotowanych przez prowadzącego laboratorium, prowadzenie przez studentów dziennika laboratoryjnego.

1. Wagowe oznaczenie niklu w postaci dimetyloglioksymianu niklu. / 8 godzin
2. Oznaczanie węglanów obok wodorotlenków metodą Wardera. / 6 godzin
3. Oznaczanie potasu w siarczanie potasu z zastosowaniem wymiany jonowej i miareczkowania alkalimetrycznego. / 10 godzin
4. Kompleksometryczne oznaczanie magnezu. / 6 godzin
5. Manganometryczne oznaczanie wapnia. / 8 godzin
6. Jodometryczne oznaczanie miedzi. / 10 godzin
7. Bromianojodometryczne oznaczanie fenolu. / 12 godzin
8. Oznaczanie chlorków metoda Volharda. / 6 godzin
9. Spektrofotometryczne oznaczanie śladowych zawartości żelaza i niklu obok siebie po rozdzieleniu metodą ekstrakcyjną. / 10 godzin

Literatura:

Podstawowa:

1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, T. 1 i 2, PWN 2009
2. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN 2007
3. R. Kocjan (red), Chemia analityczna T. 1 i 2, PZWL 2002
4. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT 2005
5. A. Hulanicki, Współczesna chemia analityczna, PWN 2001
6. W. Hyk, Z. Stojek, Analiza statystyczna w laboratorium analitycznym, Komitet Chemii Analitycznej PAN, Warszawa 2000
7. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej, Wydawnictwo naukowe PWN, Tom 1, Warszawa 2006

Uzupełniająca:

1. J. Namieśnik (red), Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT 2000
2. A. Cygański, Obliczenia w chemii analitycznej, WNT 2000
3. Praca zbiorowa: red. P. Konieczka, J. Namieśnik „Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych”, WNT, Warszawa 2007.
4. E. Bulska, Metrologia chemiczna. Sztuka prowadzenia pomiarów, Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2008.
5. D. Harvey, Analytical Chemistry 2.0, Electronic version, 2008

Efekty kształcenia:

Numer	Opis	Odniesienie do efektów kierunkowych
W1	Student zna zasady pracy oraz rygory jakie muszą być przestrzegane w laboratorium analitycznym.	K_W05
W2	Student zna zagadnienia teoretyczne związane z prowadzeniem procesu analitycznego obejmujące etapy przygotowania próbek do analizy: prawidłowe pobieranie próbek do badań i ich przechowywanie, przeprowadzanie analizowanych materiałów do roztworu, rozdzielanie i zagęszczanie analitów oraz oznaczenie analitów różnymi technikami.	K_W05
W3	Student zna teoretyczne podstawy klasycznych metod analitycznych: metody grawimetryczne – analiza wagowa; metody analizy objętościowej – alkacymetria, kompleksometria, redoksometria, analiza strąceniowa.	K_W05
W4	Student zna podstawowe metody wydzielania i rozdzielania składników z próbek złożonych: metody ekstrakcyjne, metody oparte na wymianie jonowej, metody oparte na lotności substancji.	K_W05
W5	Student zna podstawowe rodzaje błędów popełnianych w ilościowej analizie chemicznej i przyczyny ich powstawania.	K_W05
U1	Student umie przeprowadzić obliczenia stechiometryczne w zakresie wykonywanych oznaczeń ilościowych.	K_U07
U2	Student potrafi ocenić uzyskany wynik analizy ilościowej z punktu widzenia dokładności i precyzji.	K_U07
U3	Student umie przeprowadzić podstawowe oznaczenia ilościowe stosując metody analizy klasycznej.	K_U07
U4	Student umie wykorzystać podstawowy sprzęt laboratoryjny w prowadzonym procesie analitycznym.	K_U06
U5	Student ma umiejętność wykonania analizy ilościowej w oparciu o opracowaną procedurę analityczną.	K_U07
U6	Student ma umiejętność poszerzania wiedzy w oparciu o umiejętność korzystania z literatury naukowej, odpowiednich norm i aktów prawnych.	K_U09
K1	Student potrafi współdziałać w grupie.	K_K02

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu ustnego. (po III semestrze)

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są po IV semestrze na podstawie: ocen uzyskanych z kolokwiów dotyczących zagadnień związanych z wykonywanymi oznaczeniami, ocen uzyskanych wyników oznaczeń, oceny z prowadzenia dziennika laboratoryjnego, obecności na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych;

Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są po III semestrze na podstawie kolokwiów pisemnych dotyczących rozwiązywania zadań rachunkowych z zakresu chemii analitycznej.

1. Efekty W1-W5, U6 sprawdzane są na podstawie ustnego egzaminu dotyczącego materiału wykładowego
ocena 3 (dst) – odpowiedź w 50-60% poprawna

ocena 3,5 (dst+) – odpowiedź w 61-70% poprawna ocena 4,0 (db) – odpowiedź w 71-80% poprawna ocena 4,5 (db+) – odpowiedź w 81-90% poprawna ocena 5,0 (bdb) – odpowiedź w pow. 91% poprawna 2. Efekt U1 sprawdzany jest na podstawie 5 pisemnych kolokwiiw cząstkowych dotyczących rozwiązywania zadań związanych z ilościową analizą chemiczną. Za każde kolokwium można uzyskać 8 punktów, razem 40 punktów; lub kolokwium końcowego za które można uzyskać również 40 punktów. ocena 3 (dst) – 25-26 punktów ocena 3,5 (dst+) – 27-29 punktów ocena 4,0 (db) – 30-33 punkty ocena 4,5 (db+) – 34-37 punktów ocena 5,0 (bdb) – 38-40 punktów 3. Efekty U2-U5 sprawdzane są na podstawie 6 pisemnych sprawdzianów z przygotowania do zajęć laboratoryjnych, 10 ocen dokładności wykonanych oznaczeń ilościowych oraz oceny zachowania się i praktycznych umiejętności studenta podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych; Ocena sprawdzianów: ocena 3 (dst) – odpowiedź w 50-60% poprawna ocena 3,5 (dst+) – odpowiedź w 61-70% poprawna ocena 4,0 (db) – odpowiedź w 71-80% poprawna ocena 4,5 (db+) – odpowiedź w 81-90% poprawna ocena 5,0 (bdb) – odpowiedź w pow. 91% poprawna Ocena dokładności oznaczeń ilościowych: Ocena 2 (nast.) – błąd oznaczenia powyżej 3% ocena 3 (dst) – błąd oznaczenia w granicach 2,6-3,0% ocena 3,5 (dst+) – błąd oznaczenia w granicach 2,1-2,5% ocena 4,0 (db) – błąd oznaczenia w granicach 1,6-2,0% ocena 4,5 (db+) – błąd oznaczenia w granicach 1-1,5% ocena 5,0 (bdb) – błąd oznaczenia poniżej 1% 4. Efekt K1 sprawdzany jest na podstawie oceny umiejętności współpracy studenta przy wykonywaniu grupowych ćwiczeń laboratoryjnych Ocena Opis umiejętności 3,0 (dst) Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną 4,0 (db) Podporządkowuje się zasadom pracy w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną 5,0 (bdb) Ponosi odpowiedzialność wspólnie realizowane zadania, podporządkowuje się zasadom pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną							
Praktyki zawodowe:							
brak							
Forma studiów							
stacjonarne							
Rodzaj studiów							
I stopnia							
Rodzaj przedmiotu							
obowiązkowy							
Przedmioty wprowadzające							
Chemia ogólna i nieorganiczna							
Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, wielkości i zależności dotyczących równowag reakcji chemicznych w roztworach, główne rodzaje wiązań chemicznych, analiza jakościowa kationów.							
Programy							
kierunek: Chemia							
specjalność: wszystkie specjalności							
Forma zajęć liczba godzin/rygor							
semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
III	60	34 / x	26 / +				6
IV	76			76 / +			4
Autor							
Dr inż. Anna Drzewińska							
Bilans ECTS							
Lp.	Aktywność					Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach					34	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów					35	

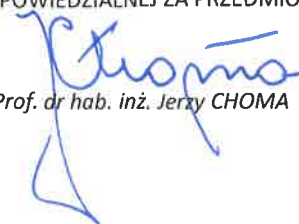
3	Udział w ćwiczeniach	26	
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	26	
5	Udział w laboratoriach	76	
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	40	
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	10	
11	Przygotowanie do egzaminu	15	
12	Udział w egzaminie	2	
		Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		264	10
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		148	5,5
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		116	4
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		121	4,5

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ



Dr inż. Anna DRZEWIŃSKA

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT



Prof. dr hab. inż. Jerzy CHOMA