

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Chemia analityczna (WTCCXCSI-ChA)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Analytical chemistry**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2024/2025
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. Krzysztof Kuśmierk prof. WAT

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

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 próbki 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. Ogólną charakterystyka przedmiotu.

Podstawowe metody analityczne i ich klasyfikacja. Zasady pracy w laboratorium analitycznym, sprzęt laboratoryjny, odczynniki i roztwory. Parametry charakteryzujące metody analityczne.

2. Alkacymetryczne metody analizy.

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.

Teoretyczne podstawy reakcji tworzenia związków kompleksowych i ich klasyfikacja, własności kompleksów, kompleksometria i wskaźniki stosowane w kompleksometrii. Techniki miareczkowania kompleksometrycznego.

4. Redoksometryczne metody miareczkowe.

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.

Produkt rozpuszczenia (iloczyn rozpuszczalności). Osady w analizie wagowej; miareczkowa analiza strąceniowa, wskaźniki PK miareczkowania strąceniowego.

6. Etapy przygotowania próbek do analizy.

Zagadnienia: pobierania, przygotowania i przechowywania próbek analitycznych, dobór metody i warunków przeprowadzania analizy do roztworu.

7. Zagadnienia wydzielania i rozdzielania składników próbek złożonych.

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.

Podstawowe pojęcia, rodzaje błędów, matematyczna ocena wyników analizy.

9. Standaryzacja i kalibracja metod analitycznych.

10. Zasady dobrej praktyki laboratoryjnej.

Ćwiczenia 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.

2. Obliczenia rachunkowe związane z oznaczeniami ilościowymi analitów metodami analizy klasycznej wagowej i objętościowej (alkacymetria, kompleksometria, redoksometria, analiza strąceniowa)

3. Zajęcia komputerowe obejmujące zagadnienia związane z wykorzystaniem programu EXCEL w obliczeniach analitycznych.

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 uczenia się:
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_U04
U2 / Student potrafi ocenić uzyskany wynik analizy ilościowej z punktu widzenia dokładności i precyzji / K_U04
U3 / Student ma umiejętność poszerzania wiedzy w oparciu o umiejętność korzystania z literatury naukowej, odpowiednich norm i aktów prawnych / K_U09
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu ustnego (po III semestrze). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych. Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie kolokwium pisemnych dotyczących rozwiązywania zadań rachunkowych z zakresu chemii analitycznej.
1. Efekty W1-W5, U3 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. Efekty U1-U2 sprawdzane są na podstawie 5 pisemnych kolokwium 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
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Chemia ogólna i nieorganiczna/znajomość zagadnień wykładanych w ramach w/w przedmiotu
Programy
kierunki studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład: 34 godz. / egzamin ćwiczenia: 26 godz. / zaliczenie na ocenę
Autor
dr hab. Krzysztof Kuśmierek

Bilans ECTS

Aktywność / obciążenie studenta w godz.

1. Udział w wykładach / 34
2. Udział w ćwiczeniach / 26
3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20
4. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10
5. Udział w konsultacjach / 3
6. Przygotowanie do egzaminu / 10
7. Przygotowanie do zaliczenia / 6
8. Udział w egzaminie / 1

Godz. / ECTS

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 110 / 4

Zajęcia z udziałem nauczycieli: 64 / 2,5

Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 64 / 2,5

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin