


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Metody elektroanalityczne		13.3.0468	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Analitycznej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	analityka i diagnostyka chemiczna
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski; dr Anna Wcisło; dr Iwona Dąbkowska; mgr Elżbieta Adamska			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		6	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 75 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 65 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 150 godz. - 6 ECTS	
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 45 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 letni			
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"> - Wykład z prezentacją multimedialną - ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie zaplanowanych eksperymentów, analiza wyników doświadczeń połączona z dyskusją 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - egzamin pisemny testowy - Ćwiczenia laboratoryjne: <ul style="list-style-type: none"> ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie pięciu ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru (50%), efektywności pracy w laboratorium, w tym sprawozdań z wykonanych eksperymentów(30%) oraz kolokwium z zadań obliczeniowych (20%). 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie 51% punktów z egzaminu pisemnego składającego się z pytań otwartych i pytań testowych, obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu. • Ćwiczenia laboratoryjne: <ul style="list-style-type: none"> ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru (50%), efektywności pracy w laboratorium (Opracowanie wyników uzyskanych w części eksperymentalnej w formie sprawozdania Stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium elektroanalitycznym.) (30%) oraz kolokwium z zadań obliczeniowych (20%). 	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Prowadzący weryfikuje na podstawie kolokwium czy student opisuje podstawowe metody elektrochemiczne, w testach zaznacza informacje dotyczące terminów elektrochemicznych, procesów elektrodowych, metod pomiaru wielkości elektrochemicznych (K_W04) oraz opisuje budowę i zasadę działania przyrządów elektrochemicznych (K_W10).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Poprzez obserwację pracy studenta oraz sprawdzenie sprawozdań z wykonanych doświadczeń prowadzący weryfikuje czy student: wykorzystuje w praktyce odpowiednie techniki do rozwiązania problemu analizy, uzyskuje rzetelne wyniki analizy (K_U02), dobiera elektrody do analizy (K_U03), stosuje metody obliczeniowe (K_U05) i przygotowuje wyniki analizy w formie sprawozdania (K_U07)

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja i ocena studenta pracującego w dwuosobowych grupach pod kątem umiejętności wspólnego planowania i realizacji zadania (K_K02) oraz pod kątem bezpiecznej i oszczędnej pracy przestrzegając BHP (K_K05).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

ukończony kurs chemii ogólnej i chemii analitycznej;

B. Wymagania wstępne

znajomość podstaw chemii ogólnej i analitycznej, umiejętność zapisu równań reakcji utleniania-redukcji, znajomość zasad pracy i bezpieczeństwa w laboratorium chemicznym;

Cele kształcenia

A. Wymagania formalne: ukończony kurs chemii ogólnej i chemii analitycznej;

B. Wymagania wstępne: znajomość podstaw chemii ogólnej i analitycznej, umiejętność zapisu równań reakcji utleniania-redukcji, znajomość zasad pracy i bezpieczeństwa w laboratorium chemicznym;

Treści programowe

A. Problematyka wykładu:

Podstawy teoretyczne metod elektroanalitycznych, rodzaje technik pomiarowych. Potencjometria: elektrody pH-metryczne, zasady pomiarowe w środowisku wodnym, aparatura pomiarowa. Konduktometria: zasady i aparatura pomiarowa, sondy i naczynka pomiarowe, modele przewodnictwa, praktyczne zastosowania do celów analitycznych. Elektrogravimetria: klasyczna, wewnętrzna i przy kontrolowanym potencjale, zastosowanie elektrolizy w analizie jakościowej i ilościowej. Woltaamperometryczne i polarograficzne techniki pomiarowe w analizie chemicznej: woltaamperometria cykliczna i liniowa, kulometria. Stripping woltaamperometryczny w analizie chemicznej.

B. Problematyka laboratorium:

Pomiary potencjometryczne: rodzaje elektrod, elektrody jonoselektywne, techniki pomiarowe. Pomiary pH-metryczne. Kalibracja elektrody kombinowanej i miareczkowanie słabych i mocnych kwasów, Elektrogravimetria: metody pomiarowe, analiza mikro i makro składników. Elektrolityczne oznaczanie miedzi i niklu w roztworze. Konduktometryczne oznaczanie złożonych mieszanin. Metody woltaamperometryczne: metody eksperymentalne, zasady budowy układu pomiarowego, techniki i metody pomiarowe, odwracalność procesu elektrodowego. Oznaczanie modelowych układów redoks za pomocą woltaamperometrii cyklicznej. Analiza miareczkowa. Automatyzacja i komputeryzacja metod elektrochemicznych. Ocena przydatności danej metody elektrochemicznej w kontekście celu i zakresu analizy. Nabycie umiejętności doboru, obsługi aparatury i odpowiednich technik elektroanalitycznych do wykonania określonego oznaczenia elektroanalitycznego. Nauka pozyskania danych elektrochemicznych, ocena ich dokładności. Ocena precyzji oznaczeń.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. Cygański – Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa
2. Z. Galus – Elektrochemiczne metody wyznaczania stałych fizykochemicznych, PWN, Warszawa
3. J. Garaj – Fizyczne i fizykochemiczne metody analizy, WNT, Warszawa

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. W. Szczepaniak – Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa
2. J. Minczewski – Chemia analityczna – t. III, PWN, Warszawa
3. Z. Galus – Teoretyczne podstawy elektroanalizy chemicznej, PWN, Warszawa
4. A. Kiszka – Elektrochemia – cz. I i II, WNT, Warszawa
5. L. Sobczyk, A. Kiszka, K. Gatner, A. Koll – Eksperymentalna chemia fizyczna, PWN, Warszawa

B. Literatura uzupełniająca:

1. K. Kraman – Zastosowania elektrod jonoselektywnych, WNT, Warszawa

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W04: charakteryzuje metody analizy związków chemicznych

Wiedza

1. Definiuje podstawowe terminy w analizie elektrochemicznej.
2. Opisuje i klasyfikuje rodzaje metod elektrochemicznych i ich zastosowanie.

<p>K_W10: wymienia i opisuje aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych</p> <p>K_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski</p> <p>K_U03: dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych</p> <p>K_U05: stosuje metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu procesów chemicznych i analizy danych eksperymentalnych</p> <p>K_U07: przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych</p> <p>K_K02: pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role</p> <p>K_K05 przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Wymienia i definiuje rodzaje elektrod. 4. Definiuje procesy elektrodowe oraz przedstawia ich mechanizmy. 5. Wyjaśnia metody pomiaru podstawowych wielkości elektrochemicznych. 6. Opisuje budowę i zasadę działania przyrządów elektrochemicznych np. potencjostatu, konduktometru, zasilacza laboratoryjnego, galwanostatu.
	<p>Umiejętności</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykorzystuje odpowiednie techniki elektroanalityczne do rozwiązania zadanego problemu analizy. 2. Dobiera elektrody i wykorzystuje je w analizie elektrochemicznej. 3. Interpretuje wyniki pomiarowe uzyskane w trakcie analizy elektrochemicznej. 4. Opracowuje wyniki analizy w postaci sprawozdania zawierającego opis doświadczenia, obliczenia i interpretację. 5. Ilustruje i analizuje przebieg miareczkowań wykonanych metodami elektroanalitycznymi. 6. Analizuje skład roztworu w oparciu o techniki elektroanalityczne. 7. Organizuje stanowisko pracy zgodnie z zasadami BHP w laboratorium elektroanalitycznym.
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doskonali umiejętności w posługiwaniu się przyrządami elektrochemicznymi. 2. Skutecznie komunikuje się w grupie i korzysta z doświadczeń innych osób. 3. Kieruje się zasadą oszczędności materiałów i środków.
<p>Kontakt</p> <p>tadeusz.ossowski@ug.edu.pl</p>	