

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. UG, prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski; dr Jaromir Kira; dr Iwona Dąbkowska; dr Grzegorz Romanowski; mgr Anna Wcisło			
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.			
Cykl dydaktyczny			
2017/2018 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"> - Egzamin - Zaliczenie na ocenę 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Ćwiczenia laboratoryjne: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie pięciu ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru (60%), efektywności pracy w laboratorium (20%) oraz sprawozdań z wykonanych eksperymentów (20%). - egzamin pisemny testowy 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie 51% punktów z egzaminu pisemnego składającego się z 10-15 pytań otwartych (50%) i 10-15 pytań testowych (50%) obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu. • Laboratorium: uzyskanie zaliczenia 51% punktów z każdej z pięciu wejściówek obejmujących materiał realizowany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Opracowanie wyników uzyskanych w części eksperymentalnej w formie sprawozdania. Stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium elektroanalizy. 	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student opisuje podstawowe metody elektrochemiczne (K_W05). W testach prawidłowo zaznacza informacje dotyczące terminów elektrochemicznych, procesów elektrodowych, metod pomiaru wielkości elektrochemicznych (K_W04). Opisuje budowę i zasadę działania przyrządów elektrochemicznych (K_W10).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Wykorzystuje w praktyce odpowiednie techniki do rozwiązania problemu analizy (K_U01). 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:

Studenci pracując w dwuosobowych grupach wspólnie planują i realizują zadania (K_K02). Bezpiecznie i oszczędnie pracuje przestrzegając BHP (K_K05).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

ukończony kurs chemii ogólnej, chemii analitycznej i chemii fizycznej;

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, chemii analitycznej i chemii fizycznej;

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. Voltamperometria i polarograficzne techniki pomiarowe w analizie chemicznej: voltamperometria cykliczna i liniowa, kulometria. Stripping voltamperometryczny w analizie chemicznej.

B. Problematyka laboratorium:

Pomiary potencjometryczne: rodzaje elektrod, elektrody jonoselektywne, techniki pomiarowe. Pomiary pH-metryczne. Kalkulacja elektrody kombinowanej i miareczkowanie kwasu wieloprotonowego, Elektrogravimetria: metody pomiarowe, analiza mikro i makro składników. Elektrolityczne oznaczanie miedzi i niklu w roztworze. Konduktometryczne oznaczanie złożonych mieszanin. Metody voltamperometryczne: metody eksperymentalne, zasady budowy układu pomiarowego, techniki i metody pomiarowe, odwracalność procesu elektrodowego. Oznaczanie zawartości kwasu askorbinowego za pomocą voltamperometrii cyklicznej. Metody zateżenia elektrochemicznego (stripping) w analizie: metodyka zateżenia, amalgamaty. Wpływ parametrów strippingu voltamperometrycznego na wysokość prądu pikowego. 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 pozyskiwania 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

**Efekty kształcenia
(obszarowe i kierunkowe)**

Wiedza

<p>K_W04: charakteryzuje podstawowe metody analizy związków chemicznych</p> <p>K_W05: posiada podstawową wiedzę w zakresie studiowanej specjalności chemicznej</p> <p>K_W10: wymienia i opisuje podstawowe aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych</p> <p>K_U01: identyfikuje, analizuje i rozwiązuje problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę</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 nieskomplikowanych eksperymentów chemicznych</p> <p>K_U05: stosuje podstawowe 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"> 1. Definiuje podstawowe terminy w analizie elektrochemicznej. 2. Opisuje i klasyfikuje rodzaje metod elektrochemicznych i ich zastosowanie. 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. <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>	