



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu			Kod ECTS
Techniki elektroanalityczne ZAO			13.3.0542
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Chemistry			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	niestacjonarne (zaoczne)
		moduł	zaawansowana analityka chemiczna
		specjalnościowy	wszystkie
specjalizacja			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski; dr Iwona Dąbkowska; dr Dorota Zarzeczkańska; dr Anna Wcisło			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		2	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 18 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 47 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 9 godz., Wykład: 9 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2018/2019 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		•zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi •prowadzenie eksperymentów fizykochemicznych, prezentacja ich wyników, ustalenie oceny na podstawie przedstawionych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. •wykonanie oznaczeń określonych w programie laboratorium, •ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie średniej ocen wystawionych z każdego laboratorium, na podstawie dostarczonych sprawozdań oraz efektywności pracy w laboratorium.	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Wykład: • pozytywna ocena możliwa po osiągnięciu 51% maksymalnej liczby punktów z zaliczenia. • negatywna ocena może być poprawiana na podstawie dodatkowego zaliczenia pisemnego z materiału realizowanego podczas wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych (min. 51% możliwych do uzyskania punktów) Ćwiczenia laboratoryjne: • na ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych będą się składały cząstkowe oceny ze sprawozdań opisujących eksperymenty (60%) oraz ocena efektywności pracy (40%). • negatywna ocena może być poprawiona na podstawie dodatkowego kolokwium z materiału obejmującego cały zakres ćwiczeń (min. 51% możliwych do uzyskania punktów)	

Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

W testach wielokrotnego wyboru student zaznacza poprawne odpowiedzi dotyczące nowoczesnych technik pomiarowych (K_W03) stosowanych do badania związków chemicznych. Podczas odpowiedzi potrafi zaproponować najwłaściwszą metodę analityczną (K_W07) do postawionego problemu badawczego z zakresu opisu właściwości fizykochemicznych molekuł (KW_04). Przed przystąpieniem do samodzielnych pomiarów opisuje zasady działania oraz sposób bezpiecznego operowania stosowaną aparaturą badawczą (K_W10).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Student proponuje metodę badawczą do przedstawionego problemu (K_U04) i potrafi zweryfikować pierwotne założenia (K_U02), zaplanować eksperyment, a następnie poprawnie i bezpiecznie go przeprowadzić. Przygotowuje pisemne sprawozdanie z przeprowadzonego eksperymentu, wraz z wyczerpującą analizą otrzymanych wyników oznaczeń i wskazaniem potencjalnych źródeł błędów. (K_U02)

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja studentów przez prowadzącego laboratorium podczas planowania i przeprowadzania eksperymentów dotyczących oznaczenia zawartości substancji chemicznych w substancjach z życia codziennego (K_K01). Wykonywanie ćwiczeń w parach (K_K02).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

ukończone kursy chemii ogólnej, analitycznej i fizycznej

B. Wymagania wstępne

stosowanie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym, posługiwanie się szkłem laboratoryjnym, znajomość reakcji chemicznych z uwzględnieniem ich efektów, posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu właściwości fizykochemicznych substancji organicznych i nieorganicznych oraz metod analizy klasycznej i instrumentalnej

Cele kształcenia

- zapoznanie ze specyficznymi zagadnieniami elektrochemicznymi i metodami elektroanalizy,
- zaznajomienie z zastosowaniem poszczególnych metod elektroanalizy do rozwiązywania problemów analitycznych,
- wyrobienie umiejętności samodzielnego prowadzenia zaawansowanych oznaczeń elektroanalizy,
- zaznajomienie z oceną błędów pomiarowych w metodach elektroanalizy.

Treści programowe

A. Problematyka wykładu: Potencjometria z zastosowaniem membranowych elektrod jonoselektywnych oraz polarografia i woltamperometria, załączanie woltametryczne, amperometria, analiza pH-metryczna, metody miareczkowania bezpośredniego, z dodatkiem wzorca oraz metoda krzywej wzorcowej, elektrogravimetria, elektroliza, konduktometria.

B. Problematyka laboratorium: porównawcze oznaczanie zawartości mieszanin kwasów metodami: pH-metryczną oraz konduktometryczną; porównawcze oznaczanie zawartości jonów metali metodami: potencjometryczną oraz elektrogravimetryczną.

Wykaz literatury

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

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. Cygański – Podstawy metod elektroanalizy, 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:

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

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K_W03 wykazuje się rozszerzoną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej;
K_W04 stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy;
K_W07 dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie nie-zbędny do zrozumienia, opisu i mode-

Wiedza

- Definiuje terminy stosowane w analizie elektrochemicznej.
- Opisuje i klasyfikuje rodzaje metod elektrochemicznych i ich zastosowanie.
- Wymienia i definiuje rodzaje elektrod.
- Definiuje procesy elektrodowe oraz przedstawia ich mechanizmy.
- Wyjaśnia metody pomiaru podstawowych wielkości elektrochemicznych.
- Opisuje budowę i zasadę działania przyrządów elektrochemicznych np. potencjostatu, konduktometru, zasilacza laboratoryjnego, galwanostatu.

Umiejętności

lowania procesów chemicznych o śred-nim stopniu złożoności K_W10 operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii; K_U02 krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy; K_U04 stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych; K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby; K_K02 pracuje w zespole przyjmując w nim różne role	- Wykorzystuje odpowiednie techniki elektroanalityczne do rozwiązania zadanego problemu analitycznego. - Dobiera elektrody i wykorzystuje je w analizie elektrochemicznej. - Interpretuje wyniki pomiarowe uzyskane w trakcie analizy elektrochemicznej. - Opracowuje wyniki analizy w postaci sprawozdania zawierającego opis doświadczenia, obliczenia i interpretację wyników. - Ilustruje i analizuje przebieg miareczkowań wykonanych metodami elektroanalitycznymi. - Analizuje skład roztworu w oparciu o techniki elektroanalityczne. - Organizuje stanowisko pracy zgodnie z zasadami BHP w laboratorium elektroanalitycznym.
Kontakt tadeusz.ossowski@ug.edu.pl	Kompetencje społeczne (postawy) - Doskonali umiejętności w posługiwaniu się przyrządami elektrochemicznymi. - Skutecznie komunikuje się w grupie i korzysta z doświadczeń innych osób. - Kieruje się zasadą oszczędności materiałów i środków. - Samodzielnie poszukuje literatury umożliwiającej oznaczenie substancji metodami elektroanalitycznymi. - Wykazuje odpowiedzialność za uzyskane wyniki oraz stosuje zasady etyki w sporządzaniu raportów z wykonanych analiz.