



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia analityczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

45

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Mariusz Ślachciński

email: Mariusz.Slachcinski@put.poznan.pl

tel. 616652314

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Ewa Stanisz

email: Ewa.Stanisz@put.poznan.pl

tel. 616652005

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, zna podstawową aparaturę i szkło laboratoryjne stosowane w laboratorium chemicznym, posiada wiedzę i umiejętności z zakresu matematyki niezbędne do wykonywania obliczeń chemicznych. Potrafi posługiwać się podstawową aparaturą chemiczną i szkłem laboratoryjnym.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z typowymi technikami i metodami stosowanych w analizie ilościowej (objętościowej, strąceniowej, wagowej) na przykładzie wybranych oznaczeń. Nauczenie właściwego sposobu postępowania (metodyka, specyfika pracy laboratoryjnej, przygotowanie roztworów mianowanych, miareczkowanie, ważenie, strącanie osadów i ich sączenie, przemywanie, suszenie oraz



prazanie) w stosowanych w laboratorium metodach objętościowych (z zakresu alkacymetrii, redoksymetrii, kompleksometrii, miareczkowania strąceniowego) i analizie grawimetrycznej, a także nabyć biegłości w obliczeniach analitycznych, co pozwoli ukształtować zaufanie studenta do własnych umiejętności w wykonywaniu analiz.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student posiada niezbędną wiedzę z chemii w zakresie umożliwiającym zrozumienie zjawisk i procesów zachodzących podczas przeprowadzania reakcji stosowanych w analityce chemicznej - [[K\_W03, K\_W11]]
2. Student ma usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii analitycznej - [[K\_W08]]

#### Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury, pozwalające na przeprowadzenie oznaczenia danego składnika w próbce analitycznej - [[K\_U01]]
2. Student potrafi wykonać podstawowe analizy chemiczne. Właściwie interpretuje wyniki analiz i wyciąga z nich odpowiednie wnioski - [[K\_U01, K\_U18, K\_U21]]
3. Student potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i zespołowo w trakcie pracy laboratoryjnej - [[K\_U02]]

#### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych - [[K\_K01]]
2. Student ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie. - [[K\_K02, K\_K05]]
3. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. - [[K\_K03]]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Sprawdziany zaliczeniowe z każdego z działów chemii analitycznej (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, strąceniowa i wagowa).

Ustna i pisemna kontrola wiedzy studenta przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych (prowadzona w formie stacjonarnej bądź zdalnej za pośrednictwem platformy eKursy). Sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń.

Wiedza nabyta w trakcie wykładów, obejmujących omawiane działy chemii analitycznej: alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria i analiza strąceniowa oraz wagowa, jest weryfikowana w trakcie egzaminu pisemnego, przeprowadzanego w formie stacjonarnej lub zdalnej (za pośrednictwem



systemu eKursy) zawierającego około 10 pytań różnie punktowanych w zależności od stopnia trudności. Próg zaliczeniowy: 55% punktów.

### Treści programowe

Teoretyczne i praktyczne aspekty chemii analitycznej: podstawy chemii roztworów: aktywność jonowa oraz siła jonowa w roztworach mocnych i słabych elektrolitów; równowaga w reakcjach kwas-zasada, redox, kompleksowania i strącania osadów; metody i techniki analizy objętościowej (krzywe miareczkowania, wskaźniki, obliczenia analityczne w miareczkowaniu alkacymetrycznym, redoksymetrycznym, kompleksometrycznym i strąceniowym):

1. Analiza i ocena zagrożeń występujących w procesach pracy. Ocena ryzyka.

2. Analiza objętościowa oparta na reakcjach:

- KWAS - ZASADA

- oznaczanie kwasowości i zasadowości całkowitej

- acydymetryczne współoznaczanie węglanów i wodorowęglanów

- oznaczanie amoniaku metodą formalinową

- REDOKS

- manganometryczne oznaczanie jonów wapnia

- oznaczanie tlenu rozpuszczonego w wodzie metodą Winklera.

- bromianometryczne oznaczanie fenolu

- KOMPLEKSOWANIA

- oznaczanie żelaza w wodzie metodą kompleksometryczną

- współoznaczanie jonów wania i magnezu

- STRĄCANIA OSADÓW

- oznaczanie chlorków metodą Mohra

- oznaczanie chlorków metodą Volharda

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, uzupełniona przykładami przedstawianymi na tablicy.

2. Zjęcia laboratoryjne: wykonywanie wyżej wymienionych oznaczeń zgodnie z właściwymi procedurami analitycznymi i wskazówkami prowadzącego ćwiczenia.

### Literatura



Podstawowa

1. .D.A.Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej, t.1 i 2, WNT Warszawa 2006/2007
2. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, t.1 i 2, WN PWN Warszawa 2007
3. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT Warszawa 2019
4. A. Cygański, B. Ptaszyński, J. Krystek, Obliczenia w chemii analitycznej, WNT Warszawa 2004
5. M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej, WNT Warszawa 2002

Uzupełniająca

1. W. Ufnalski, Równowagi jonowe, WNT Warszawa 2004
2. A. Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, WN PWN Warszawa 2012
3. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, WN PWN Warszawa 2020

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	2,3
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu <sup>1</sup> )	50	1,7

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności