



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia analityczna

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologie Ochrony Środowiska		I/2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
pierwszego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
30	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
3		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
Dr hab. inż. Mariusz Ślachciński		dr hab. inż. Joanna Zembruska
email: Mariusz.Slachcinski@put.poznan.pl		email: joanna.zembruska@put.poznan.pl
tel. 616652314		tel. 0616652015
Wydział Technologii Chemicznej		Wydział Technologii Chemicznej
ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

**Wymagania wstępne**  
Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, zna podstawową aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym, zna narzędzia matematyczne wykorzystywane w obliczeniach chemicznych. Student posługuje 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) w stosowanych w laboratorium metodach objętościowych (alkacymetria, redoksymetria,



kompleksometria, miareczkowanie strąceniowe, analiza wagowa), a także nabycie 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\_W02, K\_W07]]
2. Student ma usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii analitycznej - [[K\_W07]]

#### Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury, pozwalające na przeprowadzenie oznaczenia danego składnika w próbce analitycznej - [[K\_U01]]
2. Student potrafi wybrać odpowiednie procedury analityczne, właściwie interpretuje wyniki analiz i wyciąga z nich odpowiednie wnioski - [[K\_U01, K\_U06, K\_U13]]

#### 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:

Egzamin pisemny zawierający ok. 10 pytań (w formie zdalnej bądź za pośrednictwem platformy eKursy) na koniec trzeciego semestru obejmujący cztery działy chemii analitycznej (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria i analiza strąceniowa). Do zaliczenia wymagane jest zdobycie min. 55% punktów.

### Treści programowe

Omówienie zagadnień związanych z przedmiotem: podstawy chemii roztworów: aktywność jonowa oraz siła jonowa w roztworach mocnych i słabych elektrolitów; równowaga w reakcjach kwas-zasada, redoks, kompleksowania i strącania osadów; metody i techniki analizy objętościowej (krzywe miareczkowania, wskaźniki, obliczenia analityczne w miareczkowaniu alkacymetrycznym, redoksometrycznym, kompleksometrycznym i strąceniowym).

Omówienie podstawowych oznaczeń wolumetrycznych i strąceniowych:

analiza objętościowa oparta na reakcjach:



- KWAS - ZASADA

- oznaczanie kwasowości i zasadowości całkowitej
- acydymetryczne współoznaczanie  $\text{NaHCO}_3$  i  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- oznaczanie amoniaku metodą formalinową

- REDOKS

- manganometryczne oznaczanie jonów  $\text{Ca}^{2+}$
- oznaczanie tlenu rozpuszczonego w wodzie metodą Winklera.
- bromianometryczne oznaczanie fenolu

- KOMPLEKSOWANIA

- oznaczanie żelaza w wodzie metodą kompleksometryczną
- współoznaczanie jonów  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$

- STRĄCANIA OSADÓW

- oznaczanie chlorków metodą Mohra
- oznaczanie chlorków metodą Volharda

**Metody dydaktyczne**

Prezentacja multimedialna, uzupełniona przykładami przedstawianymi na tablicy.

**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 2013
3. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, WN PWN Warszawa 2020



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	1,6
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	40	1,4

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