



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia analityczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Ewa Stanisz,

e-mail: ewa.stanisz@put.poznan.pl

tel. 61 6652005

Wydział Technologii Chemicznej

Politechnika Poznańska

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, podstawowe wiadomości o właściwościach związków chemicznych oraz analizie chemicznej, uzyskane w ramach realizacji programu zajęć z chemii ogólnej i nieorganicznej. Student powinien posiadać wiedzę i umiejętności zdobyte w ramach przedmiotu matematyka niezbędne w obliczeniach chemicznych. Ponadto posługują się podstawową aparaturą chemiczną i szkłem laboratoryjnym.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie Studentów z praktycznym wykorzystaniem podstawowych technik i metod stosowanych w analizie ilościowej (objętościowej oraz 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) oraz w analizie wagowej. Nabycie biegłości w obliczeniach analitycznych, co pozwoli ukształtować zaufanie Studenta do własnych umiejętności w wykonywaniu analiz chemicznych i opracowywaniu ich wyników.

### 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 ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie [K\_K02, K\_K05]
3. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowiska inżynierskie [K\_K03]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas egzaminu na koniec semestru (przeprowadzonego w trybie stacjonarnym lub zdalnym (platforma e-Kursy), w zależności od zaistniałej sytuacji). Egzamin obejmuje główne działy chemii analitycznej (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa i wagowa). Próg zaliczeniowy: 55% punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie czterech kolokwium zaliczeniowych (przeprowadzonych w trybie stacjonarnym lub zdalnym (platforma e-Kursy), w zależności od zaistniałej sytuacji). Kolokwium zaliczeniowe z każdego działu chemii analitycznej (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa i wagowa). Każde kolokwium składa się z 5-8 pytań/zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg



zaliczeniowy: 55% punktów. Po każdorazowym zakończeniu zajęć laboratoryjnych Student zobowiązany jest do wykonania pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia/oznaczenia.

### Treści programowe

Praktyczne aspekty chemii analitycznej: 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, 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, współoznaczanie  $\text{NaHCO}_3$  i  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  metodą Wardera,
  - redoks: manganometryczne oznaczanie jonów  $\text{Ca}^{2+}$ , oznaczanie tlenu rozpuszczonego w wodzie, bromianometryczne oznaczanie fenolu,
  - kompleksowania: oznaczanie żelaza w wodzie, współoznaczanie jonów  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  (twardość wody),
  - strącania osadów - argentometria: oznaczanie chlorków metodą Mohra, oznaczanie chlorków metodą Volharda.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie ćwiczeń praktycznych (oznaczenia) zgodnie z planem przedmiotu oraz pisemnego sprawozdania obejmującego zapisanie odpowiednich reakcji chemicznych wraz z odpowiednimi obliczeniami matematycznymi.

### Literatura

#### Podstawowa

1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, t.1 i 2, PWN Warszawa 2007/2020
2. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT Warszawa 2005/2013
3. D.A.Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej, t.1, WNT Warszawa 2006/2007
4. A. Cygański, B. Ptaszyński, J. Krystek, Obliczenia w chemii analitycznej, WNT Warszawa 2004

#### Uzupełniająca

1. A. Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, PWN, Warszawa 1992/2012



2. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2013/2020

3. R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	85	3,4
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium oraz egzaminu). <sup>1</sup>	65	2,6

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