



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia analityczna [S1IFar1>CA]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria farmaceutyczna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Agnieszka Zgoła-Grześkowiak prof. PP  
agnieszka.zgola-grzeskowiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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 typowych technik i metod stosowanych w analizie ilościowej (objętościowej) 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. k\_w4 ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej i analitycznej pozwalającą na rozumienie, opis i badanie zjawisk oraz procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną.
2. k\_w7 ma wiedzę w zakresie podstawowych technik, metod charakteryzowania i identyfikacji produktów farmaceutycznych i narzędzi badawczych stosowanych w inżynierii farmaceutycznej, zna metody klasyczne stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych oraz w analizie ilościowej w produktach leczniczych wraz z kryteriami ich wyboru do zaplanowanego celu.

## Umiejętności:

1. k\_u11 dobiera i stosuje metody i techniki analityczne w analizie jakościowej i ilościowej oraz do kontroli przebiegu procesów i oceny jakości surowców i produktów.
2. k\_u24 ma umiejętność samokształcenia się.
3. k\_u25 w środowisku zawodowym i badawczym potrafi planować i organizować pracę indywidualną i zespołu oraz pracować zarówno indywidualnie, jak i zespołowo.

## Kompetencje społeczne:

1. k\_k1 jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.

## 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 pisemnego na koniec semestru. Egzamin obejmuje cztery działy chemii analitycznej (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria i analiza strąceniowa). Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie czterech kolokwium zaliczeniowych. Każde kolokwium składa się z 5 zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Po każdorazowym zakończeniu zajęć laboratoryjnych student zobowiązany jest do wykonania pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

## 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, utleniania i redukcji, 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

Przygotowanie mianowanych roztworów 0,1 M kwasu solnego i 0,1 M wodorotlenku sodu. Nastawienie miana kwasu na bezwodny węgiel sodowy i miana wodorotlenku sodu na uprzednio zmianowany kwas. Oznaczanie kwasu octowego. Współoznaczanie wodorotlenku i węglanu sodu metodą Wardera.

- Utleniania i redukcji

Manganometryczne oznaczanie jonów  $\text{Ca}^{2+}$ , bromianometryczne oznaczanie kwasu salicylowego.

- Kompleksowania

Współoznaczanie jonów  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$ .

- Strącania osadów

Oznaczanie chlorków metodą Mohra, oznaczanie chlorków metodą Volharda, wagowe oznaczanie niklu w postaci dimetyloglioksymianu niklu(II)

## Metody dydaktyczne

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

obliczeniami matematycznymi stanowiącymi analizę ilościową.

## 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 2005
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 1992
3. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, WN PWN Warszawa 1993

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	2,80
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,20