**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy chemii nieorganicznej i analitycznej - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

Elżbieta ŚWIĘCICKA-FÜCHSEL

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

PCHL

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

30 godz laboratorium,
10 godz konsultacje,
20 godz przygotowanie do laboratorium i wykonanie sprawozdania
Razem 60 godz - 3 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

30 godz laboratorium,
10 godz konsultacje
Razem 40 godz - 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

30 godz laboratorium,
10 godz konsultacje,
20 godz przygotowanie do laboratorium i wykonanie sprawozdania
Razem 60 godz - 3 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student powinien:
- umieć wykonać proste obliczenia chemiczne,
- mieć podstawowe informacje dotyczące każdego przerabianego działu

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi:
1) typami i mechanizmami reakcji i wiązań chemicznych oraz
2) rodzajami naczyń i czynnościami pomiarowymi przeprowadzanymi w ramach analizy jakościowej i ilościowej. Podczas pierwszej części laboratorium, obejmującej zagadnienia chemii nieorganicznej, studenci uczą się przeprowadzania prostych doświadczeń mających na celu obserwację przemian chemicznych, poznanie podstawowych metod badawczych stosowanych w laboratorium chemii nieorganicznej i samodzielne wyznaczenie wybranych wielkości fizykochemicznych lub jakościową charakterystykę grup związków. Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z równowagami ustalającymi się w roztworach wodnych, iloczynem rozpuszczalności, reakcjami kompleksowania, reakcjami red-ox oraz właściwościami chemicznymi drobin. Druga część pracowni ma zapoznać studentów z praktycznym zastosowaniem podstawowych właściwości fizykochemicznych związków w celu ich ilościowego oznaczania w próbkach pochodzenia biologicznego, farmaceutycznego i środowiskowego. W ramach laboratorium studenci zapoznają się z klasycznymi metodami analizy ilościowej (alkacymetrią,kompleksometrią, redoksometrią i analizą strąceniową). Porównanie wyników otrzymanych w ramach grup studenckich i ich statystyczna interpretacja ma pomóc w identyfikacji typowych źródeł błędów wykonywanych podczas analiz.

**Treści kształcenia:**

1. Omówienie regulaminu i programu pracowni, zapoznanie studentów z zasadami BHP, zapoznanie się z podstawowym sprzętem laboratoryjnym używanym podczas pracy w każdej z pracowni - 1 h (pracownia chemii nieorganicznej) + 1 h (pracownia chemii analitycznej). (2h)
2. Podstawy chemii nieorganicznej (12h):
Równowagi jonowe w roztworach wodnych. Iloczyn rozpuszczalności.
- Badanie oddziaływań jonów w roztworach wodnych - solwatacja,hydroliza, poznanie metod pomiarów pH, zasada działanie roztworów buforowych, zapoznanie się z pojęciem iloczynu rozpuszczalności i poznanie czynników wpływających na zmianę rozpuszczalności.
- Równowagi kompleksowania. Reakcje red-ox. Szereg napięciowy metali
- Poznanie reakcji kompleksowania i czynników wpływających na jej przebieg, omówienie pojęcia potencjału standardowego i reakcji redox
- Właściwości wybranych kationów (Ag+, Cu2+, Pb2+, Zn2+, Ni2+, Fe2+,Fe3+, Mn2+, Al3+, Cr3+, K+, Na+, Ca2+, Ba2+, NH4+) oraz anionów (NO3 - , NO2 -, CO3 2-, C2O4 2-, Cl-, Br-, I-, SO42-, PO4 3-). Podstawy analizy jakościowej
- Poznanie właściwości kwasowo-zasadowych oraz red-ox wybranych drobin oraz podstaw analizy jakościowej kationów i anionów
- Przeprowadzenie szeregu reakcji charakterystycznych dla omawianych jonów w celu ich identyfikacji
3. Klasyczne metody analizy ilościowej(16h):
Alkacymetria
- Zapoznanie się z następującymi zagadnieniami: zasada działania wskaźnika alkacymetrycznego, substancje podstawowe do nastawiania miana, krzywe miareczkowania alkacymetrycznego
- Alkalimetryczne oznaczanie kwasu octowego i oznaczanie zawartości substancji kwasowych w mleku wobec wskaźnika
Kompleksometria
- Zapoznanie się z następującymi zagadnieniami: rodzaj i budowa kompleksu EDTA z metalami, zasada działania wskaźników kompleksometrycznych, krzywe miareczkowania kompleksometrycznego
- Kompleksometryczne oznaczanie wybranych pierwiastków w preparacie parafarmaceutycznym dodawanym do pasz, kompleksometryczne oznaczanie Fe, Mg i Ca
Redoksometria
- Zapoznanie się z następującymi zagadnieniami: wskaźniki i krzywe miareczkowania redoksometrycznego, rodzaje metod redoksometrycznych
- Oznaczanie cukrów prostych metodą jodometryczną i badania zanieczyszczeń wody i ścieków (oznaczanie chemicznego zapotrzebowania tlenu metodą manganianu(VII), oznaczanie chemicznego zapotrzebowania tlenu metodą dichromianu(VI)
Analiza strąceniowa
- Zapoznanie się z następującymi zagadnieniami: równania na iloczyn rozpuszczalności, krzywe miareczkowania strąceniowego, charakterystyka osadów do analizy wagowej
- Oznaczanie zawartości jonów chlorkowych w wodzie z Wisły i ściekach metodą Mohra oraz w szlamie leczniczym metodą Volharda

**Metody oceny:**

1. Kolokwium wstępne przed każdym ćwiczeniem.
2. Ocena pracy laboratoryjnej wyrażona punktowo.
3. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia wyrażone punktowo.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. I. Głuch, M. Balcerzak, Chemia analityczna, Ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007.
2. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, PWN, 2001
3. Instrukcje do ćwiczeń udostępniane podczas zajęć

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ch.pw.edu.pl/StudiaiStudenci/InneWydziały/InżynieriaBiomedyczna

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Zna podstawowe metody badawcze stosowane w chemii nieorganicznej, umie samodzielnie wyznaczyć wybrane wielkości fizykochemiczne oraz przeprowadzić jakościową charakterystykę grup związków.

Weryfikacja:

Kolokwium wstępne przed każdym ćwiczeniem oceniane punktowo

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W2:**

Zna podstawy fizykochemiczne wybranych technik analizy klasycznej (metody miareczkowe: alkacymetria, kompleksometria, redoksometria i analiza strąceniowa).

Weryfikacja:

Kolokwium wstępne przed każdym ćwiczeniem oceniane punktowo

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W3:**

Zna metody przeprowadzania materiałów pochodzenia naturalnego do roztworu oraz sposoby ich analizy ilościowej przy zastosowaniu wybranych technik analizy klasycznej.

Weryfikacja:

Kolokwium wstępne przed każdym ćwiczeniem oceniane punktowo

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi na podstawie znajomości właściwości wybranych kationów i anionów oraz reakcji charakterystycznych przeprowadzić analizę jakościową wybranych jonów.

Weryfikacja:

Ocena pracy laboratoryjnej oraz sprawozdanie z wykonania ćwiczenia, oceniane punktowo.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U11

**Efekt U2:**

Potrafi przygotować odważkę analityczną próbki materiału pochodzenia naturalnego i przeprowadzić ją do roztworu oraz oznaczyć wybrane składniki próbki za pomocą metod miareczkowych (alkacymetria, kompleksometria, redoksometria i analiza strąceniowa)

Weryfikacja:

Ocena pracy laboratoryjnej oraz sprawozdanie z wykonania ćwiczenia, oceniane punktowo.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U11

**Efekt U3:**

Potrafi obliczyć na podstawie otrzymanych wyników zawartość oznaczanego składnika w wybranym materiale naturalnym.

Weryfikacja:

Sprawozdanie z wykonania ćwiczenia oceniane punktowo.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07

**Efekt U4:**

Potrafi przedstawić i zinterpretować wyniki swoich badań, opisać cel pracy i stosowaną metodę analityczną.

Weryfikacja:

Ocena pracy laboratoryjnej oraz sprawozdanie z wykonania ćwiczenia, oceniane punktowo.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Posiada umiejętność pracy w zespole, zarówno podczas prowadzenia analiz, jak i opracowywania wyników.

Weryfikacja:

Ocena poprawności wykonania ćwiczenia, sprawozdanie z wykonania ćwiczenia, oceniane punktowo.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K03