**Nazwa przedmiotu:**

Chemia - laboratorium/ Chemistry - Laboratory

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Regina Borkowska, dr inż. Anna Krztoń-Maziopa, prof. dr hab. Janusz Płocharski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowy

**Kod przedmiotu:**

WIM-CHL-2

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Ogółem liczba godzin pracy studenta: 145, obejmuje:
1) godziny kontaktowe – 60 godzin laboratoriów,
2) zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 15godzin;
3) przygotowanie się do sprawdzianów/kolokwium – 30 godzin;
4) przygotowanie się do wykonania części doświadczalnej, opracowanie sprawozdań z laboratoriów – 40 godzin.
Razem nakład pracy studenta: 60h + 15h + 30h + 20h = 145.

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

Obecność na laboratoriach – 60 godzin, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3 punkty ECTS- Ogółem liczba godzin pracy studenta: 100 godzin, obejmuje:
1) udział w laboratoriach - 60 godzin,
2) przygotowanie się do wykonania części doświadczalnej, opracowanie sprawozdań z laboratoriów – 40 godzin.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 60h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Ukończony przedmiot: Chemia 1 (wykład + ćwiczenia).

**Limit liczby studentów:**

minimalna liczba studentów: 12

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat podstawowych zagadnień chemii nieorganicznej, w tym: równowag ustalających się w roztworze wodnym (w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowania, utleniania-redukcji, hydrolizy oraz w układzie sól trudnorozpuszczalna-roztwór), metod pomiaru pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych;
• posiadać wiedzę z zakresu syntezy związków nieorganicznych oraz badania własności chemicznych drobin trwałych w roztworze wodnym oraz w fazie stałej, umieć wykorzystać poznane własności w analizie jakościowej kationów i anionów oraz w analizie zanieczyszczeń wody;
• znać reguły bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym oraz nabyć biegłości w posługiwaniu się podstawowym sprzętem laboratoryjnym;
• posiadać umiejętność planowania oraz wykonywania prostych doświadczeń chemicznych.

**Treści kształcenia:**

Program przedmiotu obejmuje następujące treści merytoryczne z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej:
• Równowagi jonowe w roztworach wodnych; dysocjacja elektrolityczna elektrolitów mocnych i słabych w reakcjach zobojętnienia; wpływ stężenia słabego elektrolitu na stopień dysocjacji. (4h)
• Właściwości roztworów buforowych; wpływ rozcieńczenia buforu na pH; hydroliza drobin w roztworach wodnych oraz wpływ różnych czynników na hydrolizę. (4h)
• Równowagi w reakcjach kompleksowania; otrzymywanie oraz trwałość związków kompleksowych; badanie właściwości kompleksotwórczych kationów oraz zdolności kompleksujących różnych ligandów. (4h)
• Iiloczyn rozpuszczalności; badanie zależności rozpuszczalności substancji od temperatury; strącanie osadów z nasyconych roztworów trudno rozpuszczalnych soli; kolejność strącania osadów soli trudno rozpuszczalnych; strącanie trudno rozpuszczalnych osadów w zależności od stężenia reagentów; wpływ temperatury oraz obecność innych jonów na rozpuszczalność związku słabo rozpuszczalnego w wodzie. (4h)
• Równowagi w reakcjach utelniania-redukcji; potencjał układów red-ox; ogniwa galwaniczne. (4h)
• Równowagi w reakcjach kwasowo-zasadowych; wyznaczanie krzywych miareczkowania kwasów. (4h)
• Zapoznanie się ze spektralną analizą emisyjną na przykładzie badania związków litowców i berylowców; synteza związków nieorganicznych; wpływ właściwości chemicznych drobin na przebieg reakcji rozkładu termicznego. (4h)
• Właściwości wybranych kationów - poznanie właściwości kwasowo-zasadowych oraz red-ox kationów; poznanie podstaw systematycznej analizy jakościowej kationów. (8h)
• Właściwości anionów I i II okresu rdzeniowego; poznanie właściwości red-ox oraz kwasowo-zasadowych. (8h)
• Korozja i ochrony metali – termodynamiczne podstawy korozji metali; mechanizmy korozji; naturalne środowiska korozyjne; rodzaje zanieczyszczeń korozyjnych; metody zabezpieczania metali przed korozją - inhibitory korozji, dodatki stopowe, powłoki ochronne, ochrona elektrochemiczna. (4h)
• Analiza zanieczyszczeń wody – ocena jakości wody; metody analizy zanieczyszczeń wody; metody oczyszczania i uzdatniania wody. (4h)

**Metody oceny:**

Ocena pracy w semestrze (sprawdziany oraz sprawozdania); ocena zdobytych umiejętności eksperymentatorskich; kolokwium podsumowujące.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa, Laboratorium chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydział Chemiczny PW, Warszawa 2000.
2. K. Juszczyk, J. Nieniewska, Ćwiczenia rachunkowe z chemii ogólnej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1996.
3. Praca zbiorowa, Podstawy chemii w inżynierii materiałowej - Laboratorium, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2004.
4. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.
5. A. Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1992.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ch.pw.edu.pl/~aostrowski/Lab-Chemia/index.html

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ChL\_W1:**

Zna podstawowe zagadnienia z chemii nieorganicznej, ze szczególnym uwzględnieniem: równowag ustalających się w roztworze wodnym w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowania oraz utleniania-redukcji.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt ChL\_W02:**

Zna metody otrzymywania prostych związków nieorganicznych oraz własności chemiczne drobin trwałych w fazie stałej oraz w roztworach wodnych.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W03, IM\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ChL\_U01:**

Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym oraz umie planować i wykonywać proste doświadczenia chemiczne.

Weryfikacja:

Ocena studenta w trakcie wykonywania ćwiczeń oraz ocena sprawozdania i kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U08, IM\_U14, IM\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt ChL\_U02:**

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń potrafi sformułować wnioski dotyczące równowag kwasowo-zasadowych, reakcji kompleksowania oraz red-ox, własności chemicznych drobin.

Weryfikacja:

Ocena studenta w trakcie wykonywania ćwiczeń oraz ocena sprawozdania i kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U02, IM\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt ChL\_U03:**

W trakcie wykonywania doświadczeń stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

Weryfikacja:

Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

**Efekt ChL\_U04:**

Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć oraz analizy zalecanej literatury fachowej lub innych źródeł rozwija - poprzez pracę własną - swoje umiejętności i wiedzę nt. przeprowadzania doświadczeń z zakresu chemii nieorganicznej.

Weryfikacja:

Ocena studenta w trakcie wykonywania ćwiczeń oraz ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt ChL\_K01:**

Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. Posiada także zdolność samodzielnej pracy zarówno podczas wykonywania doświadczeń jak i opracowania wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Wykonanie doświadczeń w zespole oraz samodzielnie; ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K03, IM\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04