**Nazwa przedmiotu:**

Chemia – laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Ostrowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.IK201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 60
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 17
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 10
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 15
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 8
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 10
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 25
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 145 godz.

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

2,9 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

minimalna liczba studentów: 12

**Cel przedmiotu:**

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z chemii nieorganicznej, w tym z: równowagami ustalającymi się w roztworze wodnym (w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowaniem, reakcjami utleniania-redukcji, hydrolizą, metodami pomiaru pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych.
2. Zapoznanie studentów z prowadzeniem syntez związków nieorganicznych oraz badaniem własności chemicznych drobin trwałych w roztworze wodnym i w fazie stałej.
3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania poznanych własności w analizie jakościowej kationów i anionów oraz w analizie zanieczyszczeń wody.
4. Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.
5. Nabycie przez studentów umiejętności planowania oraz wykonywania prostych doświadczeń chemicznych.

**Treści kształcenia:**

Laboratorium
1. Metody pomiaru pH oraz przewodności elektrolitycznej, budowa i działanie szklanej elektrody zespolonej i czujnika konduktometrycznego; definicja pH, czynniki wpływające na przewodnictwo elektrolityczne w roztworze.
2. Pojęcie aktywności drobin w roztworze wodnym, siła jonowa roztworu, współczynniki aktywności oraz teoria Debye’a i Hückla.
3. Równowagi jonowe w roztworach wodnych; dysocjacja elektrolityczna elektrolitów mocnych i słabych w reakcjach zobojętnienia; wpływ stężenia słabego elektrolitu na stopień dysocjacji.
4. Właściwości roztworów buforowych; wpływ rozcieńczenia buforu na pH; hydroliza drobin w roztworach wodnych oraz wpływ różnych czynników na hydrolizę.
5. Równowagi w reakcjach kompleksowania; otrzymywanie oraz trwałość związków kompleksowych; badanie właściwości kompleksotwórczych kationów oraz zdolności kompleksujących różnych ligandów.
6. Iloczyn 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.
7. Równowagi w reakcjach utelniania-redukcji; potencjał układów red-ox; ogniwa galwaniczne.
8. Równowagi w reakcjach kwasowo-zasadowych; wyznaczanie krzywych miareczkowania kwasów.
9. 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.
10. Analiza zanieczyszczeń wody – ocena jakości wody; metody analizy zanieczyszczeń wody; metody oczyszczania i uzdatniania wody.
11. Podstawy chemii analitycznej – wprowadzenie do klasycznych metod analizy ilościowej.
12. Podstawy chemii analitycznej – alkacymetria i kompleksometria.
13. Podstawy chemii analitycznej – redoksometria.

**Metody oceny:**

1. Zaliczenie pracowni odbywa się w systemie punktowym.
2. Na wybranych ćwiczeniach będą przeprowadzane krótkie, pisemne sprawdziany z tematyki poruszanej na danych zajęciach laboratoryjnych (szczegółowe informacje na temat zagadnień obwiązujących na danych ćwiczeniach podane są w instrukcjach do ćwiczeń). Nie ma możliwości poprawy oceny uzyskanej ze sprawdzianu. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach, na których odbył się sprawdzian, student ma możliwość napisania go w terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia.
3. Za pracę doświadczalną na każdych zajęciach można zdobyć maksymalnie od 1 do 4 punktów. Oceniane będą, m.in.: jakość pracy laboratoryjnej, umiejętność przeprowadzenia doświadczeń, prawidłowość wnioskowania, wynik liczbowy oraz sprawozdanie. W przypadku nieobecności na zajęciach, student nie ma możliwość wykonania doświadczeń w innym terminie i punkty za część doświadczalną nie są wówczas przyznawane.
4. Pod koniec semestru odbędzie się sprawdzian podsumowujący, oceniany w skali 0 22 pkt. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest zdobycie, co najmniej 8,8 punktu (40%) ze sprawdzianu podsumowującego. W przypadku nie uzyskania wymaganej minimalnej ilości punktów student ma prawo do jednego sprawdzianu poprawkowego, który odbędzie się w terminie podanym w harmonogramie zajęć. Z kolokwium poprawkowego można uzyskać maksymalnie 11,0 punktów.
5. Pod koniec semestru każdy student zobowiązany jest do wykonania indywidualnie otrzymanych zadań doświadczalnych (tzw. „solówka”), za które można zdobyć maksymalnie 15 punktów. Podstawowym kryterium oceny tej części pracy studenta będzie rozwiązanie postawionego w zadaniu problemu na drodze doświadczalnej. W przypadku niezrealizowania postawionego celu zadania ocena z części doświadczalnej będzie negatywna (0 punktów). Na ostateczną ocenę z tej części doświadczalnej będą miały wpływ także takie elementy, jak: umiejętność pracy laboratoryjnej, prawidłowość wnioskowania, uzyskane wyniki oraz opracowane sprawozdanie. Nie ma możliwości poprawy sprawdzianu z części doświadczalnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Praca zbiorowa, Laboratorium chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydział Chemiczny PW, Warszawa, 2000.
2. Praca zbiorowa, Podstawy chemii w inżynierii materiałowej - Laboratorium, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2004.
3. A. Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1992.
4. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2001.
Literatura dodatkowa:
5. K. Juszczyk, J. Nieniewska, Ćwiczenia rachunkowe z chemii ogólnej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1996.
6. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, 1994 i wydania późniejsze.
7. Z. Gontarz, Związki tlenowe pierwiastków bloku sp, WNT, 1993.
8. Z. Galus (red.), Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa, 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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:

sprawdzian; kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W2:**

Zna metody otrzymywania prostych związków nieorganicznych oraz ma podstawy klasycznej analizy chemicznej.

Weryfikacja:

sprawdzian; kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

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

Weryfikacja:

wykonanie doświadczeń w zespole oraz samodzielne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U2:**

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

Weryfikacja:

sprawozdanie z wykonania ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Posiada umiejętność pracy w zespole oraz samodzielnej pracy zarówno podczas wykonywania doświadczeń, jak i opracowywania wyników.

Weryfikacja:

Wykonanie doświadczeń w zespole oraz samodzielne; sprawozdanie z wykonania ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

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