**Nazwa przedmiotu:**

Chemia - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Kozioł

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna - profil praktyczny

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

K10

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

-

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

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu prowadzonego w formie laboratorium jest zapoznanie studentów z podstawowymi czynnościami oraz sprzętem stosowanym w laboratorium chemicznym, które stanowią nieodzowną część wiedzy teoretycznej jaki i praktycznej inżyniera chemika. Celem pośrednim jest wykonanie szeregu ćwiczeń eksperymentalnych, które pozwolą zapoznać studentów z podstawowymi zagadnieniami z chemii ogólnej oraz nieorganicznej, takimi jak: równowagi kwasowo – zasadowe ustalające się w roztworze wodnym, reakcje kompleksowania, procesy utleniania i redukcji, procesy zachodzące w układzie sól trudnorozpuszczalna – roztwór, właściwości i zasada działania roztworów buforowych. Zajęcia mają na celu przedstawienie podstawowych metod pomiarów fizykochemicznych, m.in.: pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych. Celem zajęć jest również nabranie umiejętności praktycznych z zakresu syntezy związków nieorganicznych. Zajęcia pozwolą również nabyć umiejętność planowania doświadczeń oraz sporządzania notatek z wykonanych eksperymentów, co jest istotną i nieodzowną częścią każdego laboratorium badawczo-rozwojowego.

**Treści kształcenia:**

Program przedmiotu obejmuje:
• Podstawowe czynności laboratoryjne, zasady BHP, prowadzenie dziennika laboratoryjnego.
• Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu ze stałej soli oraz poprzez rozcieńczenie roztworów.
• Równowagi w roztworach wodnych: jony w roztworze (proste reakcje wymiany jonowej, reakcji zobojętnienia, hydrolizy); elektrolity i nieelektrolity oraz elektrolity mocne i słabe.
• Równowagi w reakcjach kwasowo-zasadowych: zasada działania i badanie właściwości roztworów buforowych, wpływ rozcieńczenia buforu na pH roztworu; wyznaczanie stałych dysocjacji słabych kwasów i zasad.
• Równowagi kompleksowania: otrzymywanie związków kompleksowych, badanie trwałości związków kompleksowych (rozkład przez rozcieńczenie, reakcje strącania trudno rozpuszczalnych soli); badania porównawcze trwałości kompleksów, badanie zdolności kompleksujących różnych ligandów.
• Iloczyn rozpuszczalności: badanie zależności rozpuszczalności substancji od temperatury; strącanie osadów z nasyconych roztworów trudno rozpuszczalnych soli; badanie kolejności strącania osadów soli trudnorozpuszczalnych; badanie strącania trudnorozpuszczalnych osadów w zależności od stężenia reagentów, rozpuszczanie osadów wodorotlenków amfoterycznych w kwasach i zasadach.
• Reakcje utleniania i redukcji; potencjał reakcji redukcji; wpływ odczynu środowiska na przebieg reakcji red-ox; ogniwa galwaniczne.
• Aktywność jonów w roztworze wodnym, siła jonowa.
• Pomiar pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych.
• Preparatyka nieorganiczna: synteza szczawianów wapnia i magnezu, otrzymywanie dwutlenku(IV) siarki oraz dwusiarczanu(IV) sodu; otrzymywanie aktywnej mieszaniny związków żelaza opartej na ferrocenie mającej zastosowanie w oczyszczaniu wody.
• Rozdzielania mieszaniny związków metodą krystalizacji.
• Podstawy dyfrakcji rentgenowskiej na materiałach polikrystalicznych i zastosowanie tej metody do identyfikacji faz krystalicznych.

**Metody oceny:**

Ocena pracy w semestrze – krótkie sprawdziany (na początku lub na zakończenie zajęć), sprawozdania, kolokwium podsumowujące z zagadnień teoretycznych oraz sprawdzian praktyczny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa, Laboratorium chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydział Chemiczny PW,
2. K. Juszczyk, J. Nieniewska, Ćwiczenia rachunkowe z chemii ogólnej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1996r.
3. Z. Gontarz, Związki tlenowe pierwiastków bloku sp, WNT, 1993
4. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, 1994 i wydania późniejsze.
5. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
2001
6. A. Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, Wyd. Naukowe PWN,
Warszawa 1992
7. Z. Galus (red.), Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN Warszawa 2005
8. E. Schweda, Chemia nieorganiczna, t. 1-2, MedPharm 2014

**Witryna www przedmiotu:**

www.ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Po ukończeniu zajęć student powinien posiadać wiedze i umiejętności:
• posiada ogólną wiedzę teoretyczną na temat podstawowych zagadnień chemii ogólnej i nieorganicznej;
• posiada umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych stosowanych w praktyce laboratoryjnej;
• posiada umiejętność wykonywania podstawowych prac laboratoryjnych;
• na podstawie dostępnych źródeł literaturowych oraz internetowych potrafi rozwiązać prosty problem badawczy, potrafi opracować metodę otrzymywania związku nieorganicznego oraz umie zbadać i scharakteryzować otrzymany produkt pod kątem jego właściwości chemicznych;
• posiada umiejętność samodzielnej oraz zespołowej pracy w laboratorium;
• posiada umiejętność prowadzenia dziennika laboratoryjnego oraz umie opracowywać wyniki doświadczalne w formie sprawozdania, umie sformułować wnioski z przeprowadzonego doświadczenia.

## Charakterystyki przedmiotowe