**Nazwa przedmiotu:**

Chemistry

**Koordynator przedmiotu:**

dr Małgorzata Kucharska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Environmental Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISR-ISA-2203

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykład - 30 godzin Zajęcia laboratoryjne - 30 godzin, ćwiczenia audytoryjne - 15 godz.
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 15 godzin
Zapoznanie z literaturą - 5 godzin
Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów - 15 godzin
Przygotowanie do zaliczenia wykładów, laboratoriów i ćwiczeń, obecność na zaliczeniu - 40 godzin
Razem - 150 godzin

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

nie dotyczy

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Knowledge of chemistry on secondary school level required.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest przedstawienie budowy materii na poziomie mikro- i makroświata ze szczególnym uwzględnieniem teorii wiązań chemicznych. Treść wykładu zawiera zagadnienia dotyczące klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych, przegląd najważniejszych typów wiązań chemicznych, typy reakcji chemicznych oraz makroskopowe przemiany materii wraz z elementami opisu termochemicznego. Zawiera systematyczny oparty na układzie okresowym przegląd struktur, właściwości pierwiastków oraz ich najważniejszych związków, w szczególności połączeń tlenowych i związków z wodorem.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Budowa materii: Układy mikro- i makroskopowe. Cząstki elementarne. Budowa jąder atomowych – strukturalne sładniki atomu, jądro atomowe. Powstawanie pierwiastków. Elektrony w przestrzeni wokół jądra. Kwantowa teoria budowy powłok elektronowych. Orbitale atomowe. Reakcje jądrowe. Przemiany promieniotwórcze naturalne i sztuczne.
Układ okresowy pierwiastków: Prawo okresowości. Budowa uładu okresowego. Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Okresowość własności pierwiastków
Rodzaje wiązań i typy związków chemicznych: Teoria orbitali molekularnych dla homo- i heterojądrowych cząsteczek dwuatomowych. Przewidywanie geometrii cząsteczek Budowa związków kompleksowych.
Elementy termodynamiki, kinetyki i statyki chemicznej. Efekt energetyczny reakcji. Podstawowe pojęcia i relacje termodynamiki. Szybkość reakcji chemicznych. Równowagi chemiczne i równowagi fazowe.
Roztwory. Równowagi w reakcjach chemicznych: dysocjacja elektrolityczna, hydroliza, roztwory buforowe, reakcje kwasowo-zasadowe, reakcje utleniania-redukcji.
Równowaga chemiczna: Stan równowagi. Prawo działania mas. Przesunięcie równowagi.
Elektrochemia: Elektroliza. Ogniwa galwaniczne. Potencjały elektrodowe. Równanie Nernsta. Korozja.
Wodór i jego związki, gazy szlachetne. Pierwiastki drugiego okresu i ich związki: Tlen i fluor. Azot. Węgiel.
Chemia pierwiastków pierwszej i drugiej grupy układu okresowego.
Program laboratorium
1. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych Ogólne zasady pracy w laboratorium. Przepisy BHP i porządkowe. Sprzęt laboratoryjny. Omówienie rygorów zaliczania i odrabiania ćwiczeń. Podstawy chemii analitycznej. Obliczenia chemiczne.
2. Alkacymetria. Przygotowanie roztworów NaOH i HCl, nastawianie miana tych roztworów. Oznaczanie H2SO4.
3. Argentometria. Nastawianie miana roztworu AgNO3. Oznaczanie jonów chlorkowych Cl- metodą Mohra.
4. Kompleksometria. Oznaczanie jonów wapnia Ca2+ i magnezu Mg2+ w roztworze.
5. Manganometria. Nastawianie miana KMnO4. Manganometryczne oznaczanie jonów żelaza (II) Fe2+.
6. Jodometria. Nastawianie miana Na2S2O3. Jodometryczne oznaczanie chloru cząsteczkowego Cl2.
7. Kolorymetria. Oznaczanie jonów fosforanowych (V) PO43- metodą porównania ze skalą wzorców. Oznaczanie krzemu zjonizowanego (SiO32-) metodą miareczkowania kolorymetrycznego.
8. Oznaczanie jonów chromu (VI) metodą spektrofotometryczną z difenylokarbazydem.
9. Wymiana jonowa. Wyznaczanie zdolności wymiennej całkowitej i roboczej jonitu.
10. Adsorpcja kwasu octowego na węglu aktywnym.
11. Kolokwium zaliczeniowe. Odrabianie zaległości.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu: Egzamin
Zaliczenie laboratorium: Zdanie kolokwium pisemnego. Obecność na każdych zajęciach oraz zaliczenie sprawozdań z laboratoriów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

L. Jones, P. Atkins - Chemistry, Molecules, Matters, and Change
Bogacki, Kucharska, Piotrowska, Basics of Chemistry Laboratory., Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2014

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna podstawowe metody badawcze stosowane w analizie chemicznej wód i ścieków (metody miareczkowe, kolorymetryczne i fizykochemiczne)

Weryfikacja:

Uzyska pozytywną ocenę ze wszystkich laboratoriów oraz z kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W20, IS\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawy obliczeń chemicznych stosowanych w analizie ilościowej

Weryfikacja:

Poprawnie dokona obliczeń w raportach z poszczególnych laboratoriów oraz zda kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Rozpoznaje i definiuje wzajemne relacje zachodzące pomiędzy teoretycznymi i praktycznymi aspektami chemii.

Weryfikacja:

zda kolokwium i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W20, IS\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykonywać podstawowe badania chemiczne i fizykochemiczne stosowane w analizie wód i ścieków

Weryfikacja:

Poprawnie wykona oznaczenia w ramach laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U21, IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi ocenić przydatność wiedzy chemicznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla inżynierii środowiska;

Weryfikacja:

zda kolokwium i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U21, IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Posiada umiejętności interpretacji i ilościowego opisu podstawowych zjawisk fizykochemicznych oraz prowadzenia prac laboratoryjnych

Weryfikacja:

Poprawnie wykona analizy chemiczne w ramach laboratoriów oraz wykona poprawnie raporty

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

Poprawnie wykona zadania na laboratoriach wymagających pracy w zespole

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, rozumie konieczność systematycznej pracy

Weryfikacja:

Poprawnie wykona zadania na laboratoriach wymagających pracy indywidualnej jak też zespołowej oraz zda wszystkie wejściówki na laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04, IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K03:**

Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia

Weryfikacja:

Zna Regulamin pracowni chemicznej i przestrzega przepisów BHP obowiązujących na pracowni chemicznej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03, IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**