**Nazwa przedmiotu:**

Chemia

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Janusz Płocharski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-103

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 75
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 5
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 4
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 10
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 6
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji -
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 45
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 145 godz.

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

2,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem zajęć jest nauczenie studentów podstawowych pojęć, praw oraz zależności obowiązujących w całej dziedzinie wiedzy jaką jest chemia. Ze względu na niejednakowy poziom wykształcenia chemicznego wyniesiony ze szkoły średniej wykład przedstawia chemię ogólną praktycznie „od początku”. Treść wykładu odnosi się do wszystkich poziomów organizacji materii, aczkolwiek kwestie związane z cząstkami elementarnymi i budową jądra atomowego są omawiane skrótowo. Najobszerniej potraktowano zagadnienia struktury elektronowej atomów, wiązań chemicznych i budowy cząsteczek oraz reakcji chemicznych w roztworach wodnych (reakcje kwas-zasada, reakcje utleniania – redukcji).

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wprowadzenie do chemii: - Podstawowe pojęcia: zjawiska chemiczne i fizyczne, substancje proste i złożone, związki chemiczne, mieszaniny fizyczne, atom, nuklid, izotop, masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol. - Podstawowe prawa chemiczne.
2. Ziarnista budowa materii - Rodzaje oddziaływań między składnikami materii. Cząstki elementarne. Jądro atomowe. Liczba atomowa i masowa. Trwałość jąder. Przemiany jądrowe. - Elektrownie atomowe. Datowanie izotopem 14C. Reakcje termojądrowe.
3. Elektronowa struktura atomu - Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Funkcje falowe i równanie Schrödingera. Model atomu wodoru. Elektron jako fala stojąca. Liczby kwantowe. Orbitale atomowe. - Układ okresowy pierwiastków. - Zapis konfiguracji elektronowych. Rozbudowa powłok elektronowych. Zakaz Pauli’ego i reguła Hunda. Elektrony walencyjne. Rdzenie atomowe.
4. Budowa cząsteczki – wiązania chemiczne - Elektrony walencyjne i wiązania. Reguła oktetu. Rodzaje wiązań chemicznych. Układy niespełniające reguły oktetu. - Elektroujemność. Energia wiązań chemicznych. - Charakterystyka wiązania kowalencyjnego, jonowego i metalicznego. Wiązania w zapisie Lewisa. Wiązania wielokrotne. - Hybrydyzacja orbitali atomowych. Metoda VSEPR. Wiązania zdelokalizowane. Rząd wiązania. - Orbitale molekularne. Charakterystyka orbitali typu σ i π. Struktura orbitali molekularnych w prostych cząsteczkach dwuatomowych - przykłady. - Słabe wiązania chemiczne. Wiązania wodorowe. Siły van der Waalsa. - Związki kompleksowe – budowa i właściwości; elementy teorii pola krystalicznego
5. Reakcje chemiczne - Pojęcie reakcji chemicznej, substraty, produkty, stechiometria. - Reakcje kwasowo-zasadowe. Reakcje utleniania i redukcji. - Podstawowe wiadomości z kinetyki i katalizy. Zależność szybkości reakcji od temperatury. - Równowaga chemiczna – pojęcie równowagi dynamicznej. Stała równowagi. Reguła przekory.
6. Roztwory - Woda jako substancja o szczególnych właściwościach. - Rozpuszczalność, dysocjacja, solwatacja. - Koncepcja kwasów i zasad wg Brønsteda. - Równowagi w roztworach słabych elektrolitów – dysocjacja, hydroliza, bufory, iloczyn rozpuszczalności, siła jonowa, aktywność. - Rozpuszczalniki niewodne. Kwasy i zasady Lewisa. Kwasy i zasady twarde i miękkie.
7. Charakterystyka stanów skupienia materii - Gaz doskonały, gazy rzeczywiste. - Ciała stałe krystaliczne i amorficzne. Symetria kryształów, układy krystalograficzne. Kryształy jonowe, kowalencyjne i metaliczne, kryształy molekularne. Związki o składzie niestechiometrycznym. - Stan ciekły. Charakterystyka i struktura cieczy.
8. Zjawiska i procesy elektrochemiczne - Ogniwa elektrochemiczne, siła elektromotoryczna, potencjały półogniw, szereg elektrochemiczny metali. - Elektroliza – procesy utleniania i redukcji na elektrodach, przykłady elektrolizy. Korozja elektrochemiczna.

Ćwiczenia audytoryjne
1. Podstawowe obliczenia chemiczne - Sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, obliczenia; - Wzory chemiczne, obliczenia związane ze składem związków chemicznych; - Prawa gazowe, równanie stanu.
2. Struktura cząsteczek, równania chemiczne - Struktura elektronowa atomów, zapełnianie powłok walencyjnych; - Bilansowanie równań, ustalanie stopnia utlenienia i jego zmian w reakcjach utleniania – redukcji, obliczenia; - Wzory Lewisa, geometria cząsteczek (VSEPR).
3. Równowagi chemiczne w roztworach - Równowaga termodynamiczna, stała równowagi i jej związek z równaniem reakcji; - Reakcje kwasowo-zasadowe, hydroliza, trudno rozpuszczalne sole, tworzenie kompleksów, reakcje utleniania-redukcji, obliczenia; - Roztwory buforowe – obliczenia pojemności i rozcieńczeń;
4. Potencjały utleniania-redukcji, reakcje elektrodowe, elektroliza i ogniwa galwaniczne – obliczenia oparte na równaniach Nernsta i Faradaya.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin; warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie min. 50% punktów z testów na ćwiczeniach audytoryjnych.
Pisemny egzamin obejmujący treści wykładu – 70% końcowej zintegrowanej oceny z przedmiotu Chemia.
Nieobowiązkowy dodatkowy egzamin ustny dla osób, którym wypada ocena 4,5.
Ćwiczenia audytoryjne: dwa lub trzy pisemne kolokwia w semestrze w trakcie zajęć; warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie min. 50% sumarycznej liczby punktów z kolokwiów.
Po każdym kolokwium dodatkowe kolokwium poprawkowe (poza godzinami planu zajęć).
Na ostatnim kolokwium poprawkowym jest możliwość poprawiania dowolnego kolokwium z semestru.
Ocena z ćwiczeń stanowi 30% zintegrowanej oceny z przedmiotu Chemia.
Sposób obliczania oceny końcowej (dla przedmiotu lub modułu)
Ostateczna ocena procentowa z przedmiotu = 0,3\*(wynik procentowy z ćwiczeń) + 0,7\*(wynik procentowy z egzaminu)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej cz. 1, PWN, Warszawa, 1987, 2002, 2010 (także inne wydania).
2. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, cząsteczki, materia, reakcje, PWN, Warszawa, 2006 (także inne wydania).
3. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus, Chemia nieorganiczna. Podstawy, PWN, Warszawa 1995.
4. A. Śliwa, red., Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987.
5. Z. Galus, red., Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa, wyd.5(1994)-wyd.9 (2011).
6. K Juszczyk, J. Nieniewska, Ćwiczenia rachunkowe z chemii ogólnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

posiada wiedzę dotyczącą budowy związków chemicznych i wiązań chemicznych

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

umie rozwiązać podstawowe problemy obliczeniowe z chemii

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U2:**

potrafi pozyskiwać i interpretować informacje ze wskazanych rozdziałów w podręcznikach i przygotowanych materiałów uzupełniających treści wykładu, wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podno-szenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01