**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. 2021/2022

**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, egzaminów, sprawdzianów etc. 9
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 16
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 45
Sumaryczny nakład pracy studenta 145

**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: | 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; 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:**

1.egzamin pisemny
2. egzamin ustny
3. kolokwium

**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:**

Wykład:
1. Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa;
2. Pisemny egzamin z wyłożonego materiału w sesji zimowej (2 terminy) i w sesji jesiennej poprawkowej (1 termin);
3. Student otrzymuje arkusz egzaminacyjny z pytaniami, na którym ma zawrzeć także wszystkie swoje odpowiedzi;
4. Niedozwolone jest korzystanie z jakichkolwiek materiałów pomocniczych za wyjątkiem kalkulatorów oraz prostej wersji układu okresowego pierwiastków.
Ćwiczenia audytoryjne:
1. Obecność jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności;
2. Dwa kolokwia w trakcie semestru;
3. Dwa poprawkowe kolokwia w trakcie semestru poza godzinami przewidzianymi na zajęcia audytoryjne; na drugim kolokwium poprawkowym możliwość poprawiania obu kolokwiów;
4. Ocena z ćwiczeń oparta jest sumie punktów z obu kolokwiów (nie trzeba zaliczać każdego z kolokwiów osobno).
Zasady zaliczenia przedmiotu (ocena zintegrowana):
1. Dwa kolokwia z ćwiczeń rachunkowych = 30% końcowej oceny;
2. Warunek przystąpienia do egzaminu: uzyskanie ≥50% punktów z kolokwiów na ćwiczeniach;
3. Pisemny egzamin z wykładu = 70% końcowej oceny;
4. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest >50% całkowitej ilości punktów.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę o podstawowych pojęciach, prawach oraz zależnościach obowiązujących w całej dziedzinie wiedzy jaką jest chemia.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Ma umiejętność samokształcenia.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU, P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, P6U\_K