**Nazwa przedmiotu:**

Chemia fizyczna - ćwiczenia

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marta Królikowska, dr inż Kamil Paduszyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. godziny kontaktowe 30 h, w tym:
a) obecność na ćwiczeniach – 30 h,
2. zapoznanie się z literaturą – 10 h
3. przygotowanie się do kolokwiów i obecność na nich – 60 h
Razem nakład pracy studenta: 100 h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

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

1. obecność na ćwiczeniach – 30 h,
Razem: 30 h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Ćwiczenia audytoryjne obejmują zajęcia praktyczne z rozwiązywania problemów obliczeniowych obejmujących: termodynamikę chemiczną, elektrochemię i kinetykę chemiczną.
Po ukończeniu ćwiczeń audytoryjnych z proponowanego przedmiotu „Chemia fizyczna” student powinien:
• potrafić rozwiązać proste problemy obliczeniowe z dziedziny termodynamiki chemicznej, np. obliczanie równowag fazowych w układach wieloskładnikowych bliskich doskonałości, bilansowanie równowag chemicznych, optymalizacja warunków prowadzenia reakcji;
• potrafić stosować podstawowe metody termodynamiki chemicznej do przybliżonego rozwiązywania rzeczywistych problemów praktycznych mając jednak świadomość, że rozwiązanie dokładne wymaga zastosowania bardziej zaawansowanych metod obliczeniowych i modeli, w tym również zastosowania technik komputerowych
i metod numerycznych;
• umieć rozwiązywać proste zagadnienia z dziedziny kinetyki reakcji chemicznych, w tym projektować reakcje chemiczne z uwzględnieniem czasu prowadzenia reakcji i innych parametrów procesowych (np. temperatura);
• potrafić zweryfikować proponowany mechanizm badanej reakcji na podstawie rozważań kinetycznych;
• rozumieć zasadę działania ogniw galwanicznych i umieć proponować budowę ogniwa na podstawie podanych równań reakcji elektrodowych (lub odwrotnie).

**Treści kształcenia:**

Przedmiot obejmuje podstawy fenomenologicznej chemii fizycznej. Składa się z trzech podstawowych działów: termodynamiki (1/2), kinetyki chemicznej (1/4) i elektrochemii (1/4).
Celem części „termodynamicznej” będzie zapoznanie studentów z podstawami fenomenologicznej termodynamiki roztworów i równowag fazowych, dziedziny
o fundamentalnym znaczeniu na etapie projektowania i optymalizacji wielu procesów przemysłu chemicznego (w tym również biotechnologii przemysłowej). Oprócz podstaw, przedstawiony zostanie przegląd współczesnych narzędzi obliczeniowych tej dziedziny chemii fizycznej – od prostych modeli po zaawansowane równania stanu uwzględniające asocjację. Przedstawione zostaną również podstawy opisu termodynamicznego powierzchni
i układów dyspersyjnych. W ramach wykładu poruszone zostaną przykładowe problemy natury biologicznej lub biotechnologicznej.
Celem części „kinetyczno-elektrochemicznej” będzie zapoznanie studentów z analizą szybkości reakcji chemicznych, przy uwzględnieniu stężenia i/lub ciśnienia reagentów, temperatury oraz natury reagentów i środowiska oraz przedstawienie kinetycznego opisu reakcji chemicznych. Ponadto przedstawione zostaną zagadnienia związane ze współczesną elektrochemią, projektowaniem ogniw i kinetyką elektrochemiczną.

**Metody oceny:**

1) Dwa równoważne kolokwia: pierwsze z termodynamiki chemicznej na koniec pierwszej połowy semestru, drugie z kinetyki i elektrochemii na koniec semestru przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej.
2) Każde z kolokwiów można pisać w dwóch terminach.
3) Wymagane zaliczenie (tzn. uzyskanie co najmniej 50% punktów) obu kolokwiów.
4) Uzyskanie oceny bardzo dobrej z ćwiczeń audytoryjnych (powyżej 90% sumarycznej liczby punktów) zwalnia studenta z egzaminu i pozwala uzyskać ocenę 3.0.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) W. Ufnalski, Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, OWPW.
2) W. Ufnalski, Równowagi i diagramy fazowe. Algorytmy obliczeń, interpretacja
i symulacje komputerowe, OWPW.
3) W. Ufnalski, Równowagi chemiczne. Algorytmy obliczeń, interpretacja i symulacje komputerowe, OWPW.
4) G. Folas, G. Kontogeorgis, Thermodynamic Models for Industrial Applications: From Classical and Advanced Mixing Rules to Association Theories, Wiley.
5) J. Gmehling, B. Kolbe, M. Kleiber, J. Rarey, Chemical Thermodynamics for Process Simulation, Wiley.
6) Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN.
7) K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN.
8) J. Demichowicz-Pigoniowa, Obliczenia fizykochemiczne, PWN.
9) P. W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press.
10) W. Ufnalski, Elementy Elektrochemii, OWPW.
11) R. Chang, Physical Chemistry for the Biosciences, Univeristy Science Books, 2005.
12) D. Eisenberg, D. Crothers, Physical Chemistry with Applications to the Life Sciences, The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1979.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi obliczyć zmiany parametrów towarzyszącym prostym procesom termodynamicznym oraz wykorzystać związki pomiędzy parametrami w przypadku równowagi chemicznej i fazowej

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11 , K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

potrafi obliczyć parametry i funkcje opisujące kinetykę reakcji chemicznych

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

potrafi zdefiniować podstawowe informacje potrzebne do obliczeń i znaleźć je w źródłach

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

potrafi zaplanować sposób postępowania zmierzający do rozwiązania postawionego problemu z zakresu termodynamiki stosowanej, elektrochemii i kinetyki chemicznej

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**