**Nazwa przedmiotu:**

Chemia fizyczna

**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:**

5

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

1. godziny kontaktowe 45 h, w tym:
a) obecność na wykładach – 45 h,
2. zapoznanie się z literaturą – 10 h
3. przygotowanie się do egzaminu i obecność na nim – 40 h
Razem nakład pracy studenta: 95 h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach – 45 h,
Razem: 45 h, co odpowiada 2 punktom 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: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest przedstawienie ogólnych definicji, pojęć i zasad do opisywania konkretnych zagadnień fizykochemicznych oraz omówienie przemian materii z jednej postaci w drugą i zjawisk fizycznych towarzyszących przemianom chemicznym i wpływającym na nie. Przedmiot obejmuje podstawy fenomenologicznej chemii fizycznej. Składa się z trzech podstawowych działów: termodynamiki (1/2), kinetyki chemicznej (1/4) i elektrochemii (1/4).
Po ukończeniu wykładu z proponowanego przedmiotu „Chemia fizyczna” student powinien:
• posiadać wiedzę teoretyczną z dziedziny podstaw termodynamiki chemicznej
(np. zasady termodynamiki, potencjały termodynamiczne i ich znaczenie) oraz potrafić odnosić tę wiedzę to problemów natury praktycznej spotykanych
w konkretnych zastosowaniach;
• potrafić przeformułować podstawowe problemy praktyczne termodynamiki (takie jak np. równowaga fazowa i równowaga chemiczna) z języka chemii fizycznej na abstrakcyjny język matematyki;
• znać przedstawione metody współczesnej termodynamiki chemicznej i potrafić dopasować adekwatną metodę to napotkanego problemu praktycznego;
• posiadać ogólną wiedzę teoretyczną z zakresu kinetyki chemicznej, zwłaszcza
z analizy prostych i złożonych reakcji chemicznych i wpływu wielu czynników na ich przebieg;
• posiadać wiedzę ogólną z obszaru katalizy, kinetyki reakcji kontaktowych, a także kinetyki reakcji w fazie ciekłej i z udziałem faz stałych;
• znać podstawy elektrochemii, zwłaszcza w obszarze projektowania ogniw
i termodynamiki procesów elektrodowych, a także ogniw stężeniowych;
• znać podstawy kinetyki elektrochemicznej.

**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) Egzamin w sesji egzaminacyjnej (2 terminy w sesji letniej + 1 w sesji jesiennej).
2) Tematyka egzaminu: treści teoretyczne przedstawione w ramach obu części wykładu + maksymalnie 2 proste zadania rachunkowe.
3) Wymagane zaliczenie obu części, tzn. termodynamicznej i kinetyczno-elektrochemicznej.

**Egzamin:**

tak

**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 - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna podstawy termodynamiki fenomenologicznej, elektrochemii i kinetyki chemicznej

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W03, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi wyjaśnić przyczyny zachodzących zjawisk makroskopowych i związki między parametrami w stanie równowagi

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12 , K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

potrafi znaleźć związki pomiędzy parametrami dla podstawowych procesów termodynamicznych i elektrochemicznych oraz dla stanu równowagi

Weryfikacja:

egzamin

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**