



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia fizyczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

III/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

20

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

7

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Maciej Galiński

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: [maciej.galinski@put.poznan.pl](mailto:maciej.galinski@put.poznan.pl)

tel. + 48 61 665 23 10

Wydział Technologii Chemicznej

ul. M. Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę z zakresu chemii ogólnej (pisanie reakcji chemicznych, przeliczanie stężeń, znajomość szkła laboratoryjnego i podstawowych urządzeń laboratoryjnych).

Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki umożliwiającą wprowadzenie zagadnień z chemii fizycznej (podstawowe prawa fizyki, aparat różniczkowy).

Potrafi przygotować roztwory o danych stężeniach.

Posiadanie świadomości dalszego poszerzania swoich kompetencji.



## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z zagadnieniami z chemii fizycznej na poziomie akademickim w zakresie: kinetyki (reakcje proste i złożone, kataliza), elektrochemii (jonika i elektrodyka) i zjawisk powierzchniowych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

K\_W08. Ma usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej.

K\_W10. zna podstawy termodynamiki, kinetyki, zjawisk powierzchniowych i katalizy procesów chemicznych.

### Umiejętności

K\_U01. potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł dotyczących nauk chemicznych, właściwie je interpretuje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie.

K\_U18. rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych.

K\_U22. oznacza właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne związków chemicznych oraz materiałów.

K\_U23. stosuje zasady termodynamiki przy realizacji procesów chemicznych P6S\_UW P6SI\_UW

### Kompetencje społeczne

K\_K01. rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

K\_K04 .potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji wyznaczonego zadania.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: egzamin

Ćwiczenia: zaliczenie pisemne powyżej 75%

Laboratorium: Ocena na podstawie ilości punktów otrzymanych za wykonanie poszczególnych ćwiczeń.

## Treści programowe

### WYKŁAD

Kinetyka - Reakcje proste. Opis szybkości reakcji chemicznych, mechanizmu oraz wpływu różnych czynników na szybkość reakcji. Częsteczkowość. Rząd reakcji. Równania kinetyczne. Okres połowicznego przereagowania. Zależność szybkości reakcji od stężenia. Zależność szybkości reakcji od temperatury – energia aktywacji. Teoria zderzeń aktywnych – równanie Arrheniusa, Teoria kompleksu aktywnego – równanie Eyringa .Kinetyka - reakcje złożone. Reakcje odwracalne. Reakcje równoległe. Reakcje



następcze – związek przejściowy. Reakcje łańcuchowe. Przybliżenie stanu stacjonarnego. Reakcje enzymatyczne. Reakcje wybuchowe. Reakcje oscylacyjne. Kataliza. Definicja katalizatora. Mechanizm działania katalizatora. Rodzaje katalizy. Kataliza heterogeniczna. Kataliza homogeniczna.

Elektrochemia – Jonika Rozpuszczanie elektrolitu  $\rightleftharpoons$  substancje jonowe i niejonowe Solwatacja, Dysocjacja elektrolityczna Koligatywne własności elektrolitów – kriometria ebuliometria, współczynnik izotoniczny, Częstkowe wielkości molowe, funkcje nadmiarowe Potencjał chemiczny. Aktywność, współczynnik aktywności Teorie elektrolitów mocnych Przewodnictwo elektryczne roztworów elektrolitów Wędrówka jonów Przewodnictwo elektrolityczne i molowe Zależność od stężenia, temperatury, ciśnienia rodzaju elektrolitu Liczba przenoszenia Ruchliwość. Zastosowanie pomiarów przewodnictwa Przewodnictwo stopionych soli

Elektrochemia – Elektrodyka. Potencjał fazy. Potencjał wewnętrzny fazy - potencjał Galvaniego, Potencjał zewnętrzny fazy – potencjał Volty, Potencjał powierzchniowy. Podwójna warstwa elektryczna. Warunek równowagi - potencjał elektrochemiczny. Reakcja chemiczna w stanie równowagi – równanie Nernsta. Rodzaje elektrod - szereg elektrochemiczny. Ogniwa galwaniczne – opis fenomenologiczny. Wymuszona reakcja chemiczna, elektroliza.

Zjawiska powierzchniowe. Prężność pary nad zakrzywioną powierzchnią. Napięcie powierzchniowe – definicja, pomiar.

Adsorpcja – opis zjawiska. Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Izotermy

## ĆWICZENIA RACHUNKOWE I LABORATORIUM

Zapoznanie się z matematycznym opisem szybkości reakcji chemicznych. Wyznaczanie szybkości, stałych szybkości prostych reakcji chemicznych. Obliczanie rzędu reakcji chemicznych na podstawie danych doświadczalnych. Metody wyznaczania rzędów reakcji chemicznych. Kinetyka reakcji złożonych. Zależność stałej szybkości reakcji od temperatury – obliczanie energii aktywacji reakcji z równania Arrheniusa. Równanie Eyringa – wyznaczanie entalpii i entropii aktywacji kompleksu aktywnego. Obliczenia dotyczące własności elektrycznych roztworów elektrolitów: liczby przenoszenia, przewodność, ruchliwość jonów. Elektroliza, prawa Faradaya, obliczenia elektrochemiczne. Potencjały elektrod, wyznaczanie potencjałów standardowych półogniów – równanie Nernsta. Teoretycznie konstruowanie ogniów galwanicznych, obliczanie sił elektromotorycznych. Równanie procesu będącego źródłem pracy elektrycznej. Wyznaczanie standardowej SEM. Obliczanie standardowych funkcji termodynamicznych reakcji chemicznej na podstawie pomiaru SEM ogniów

## Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacja

Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją. Metoda dedukcyjna. Ćwiczenia polegają na rozwiązywaniu zadań cząstkowych i rozwiązywaniu problemów szczegółowych.



Laboratorium - metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne. Planowanie, wykonanie i analiza rezultatów eksperymentu fizykochemicznego.

### Literatura

#### Podstawowa

1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 2005.

2. P. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa 2001

#### Uzupełniająca

1. P. Atkins, Podstawy Chemii Fizycznej, PWN, Warszawa 1999

2. L. Sobczyk, A. Kisza, Chemia fizyczna dla przyrodników PWN Warszawa 1977

3. H. Buchnowski, W. Ufnalski Wykłady z chemii fizycznej WNT Warszawa 1998

4. P.W. Atkins, C.A Trapp, M.P.Cady, C.Giunta Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami.

5. J. Demichowicz-Pigoniowa Obliczenia fizykochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1997.

6. W.Ufnalski. Obliczenia fizykochemiczne. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 1995

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	175	7,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	105	4,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności