Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: N

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	NANO-1_20 Chemia fizyczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WITCh NANO oIS B20 15/16
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	30	15	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Opanowanie podstaw termodynamiki chemicznej i ich wykorzystanie do rozwiązywania problemów zakresie statyki chemicznej, przemian fazowych, procesów elektrochemicznych, zjawisk powierzchniowych. Opanowanie podstaw kinetyki chemicznej. Praktyczne opanowanie podstawowych procesów fizykochemicznych i metodyki pomiaru wielkości fizykochemicznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza I i II zasada termodynamiki, funkcje stanu, równowaga chemiczna i samorzutność procesu, przemiany fazowe substancji czystych, roztwory, układy dwuskładnikowe, powierzchnia cieczy i ciał stałych, zjawiska powierzchniowe, sorpcja. Przewodnictwo ciał stałych i cieczy, ogniwa elektrochemiczne, elektroliza i procesy elektrodowe. Elementy chemii koloidów. Otrzymywanie i własności nanocząstek i nanokryształów. Kinetyka reakcji, równania kinetyczne, reakcje elementarne, reakcje złożone, reakcje z udziałem fazy stałej. Elementy chemii kwantowej i spektroskopii molekularnej.

EK2 Umiejętności Obliczanie pracy i ciepła oraz zmian energii wewnętrznej, prawo Hessa i Kirchhoffa.

EK3 Umiejętności Umiejętność obliczanie zmian entropii i potencjałów termodynamicznych. Obliczanie stałych równowagi chemiczne, samorzutności procesu

EK4 Umiejętności Praktyczne opanowanie podstawowych procesów fizykochemicznych i metodyki pomiaru wielkości fizykochemicznych Zjawiska powierzchniowe. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Wyznaczanie ciepła parowania cieczy z pomiarów prężności pary metodą izoteniskopową. Wyznaczanie krzywych równowagowych ciecz-para w układach dwuskładnikowych o całkowitej mieszalności metodą destylacyjną. Równowagi ciecz ciecz w układach trójskładnikowych z luką mieszalności. Diagram fazowy Gibbsa. Pomiar przewodnictwa słabych i mocnych elektrolitów w zależności od stężenia. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Pomiar siły elektromotorycznej ogniw i potencjałów półogniw. Równowagi pH w roztworach buforowych. Potencjometryczny pomiar pH. Adsorpcja z fazy gazowej. Wyznaczanie powierzchni właściwej adsorbentu metodą BET. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy sacharozy (inwersji) metodą polarymetryczną. (Wpływ stężenia katalizatora oraz T na szybkość reakcji). Wyznaczanie stałej szybkości reakcji zmydlania octanu etylu metodą konduktometryczną.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	I i II zasada termodynamiki, funkcje stanu, równowaga chemiczna i samorzutność procesu, przemiany fazowe substancji czystych, roztwory, układy dwuskładnikowe, powierzchnia cieczy i ciał stałych, zjawiska powierzchniowe, sorpcja. Przewodnictwo ciał stałych i cieczy, ogniwa elektrochemiczne, elektroliza i procesy elektrodowe. Elementy chemii koloidów. Otrzymywanie i własności nanocząstek i nanokryształów. Kinetyka reakcji, równania kinetyczne, reakcje elementarne, reakcje złożone, reakcje z udziałem fazy stałej. Elementy chemii kwantowej i spektroskopii molekularnej.	30

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Obliczanie pracy i ciepła oraz zmian energii wewnętrznej, prawo Hessa i Kirchhoffa.	8
C2	Obliczanie zmian entropii i potencjałów termodynamicznych. Obliczanie stałych równowagi chemiczne, samorzutności procesu. Analiza diagramów fazowych	7

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Praktyczne opanowanie podstawowych procesów fizykochemicznych i metodyki pomiaru wielkości fizykochemicznych Zjawiska powierzchniowe. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Wyznaczanie ciepła parowania cieczy z pomiarów prężności pary metodą izoteniskopową. Wyznaczanie krzywych równowagowych ciecz-para w układach dwuskładnikowych o całkowitej mieszalności metodą destylacyjną. Równowagi ciecz ciecz w układach trójskładnikowych z luką mieszalności. Diagram fazowy Gibbsa. Pomiar przewodnictwa słabych i mocnych elektrolitów w zależności od stężenia. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Pomiar siły elektromotorycznej ogniw i potencjałów półogniw. Równowagi pH w roztworach buforowych. Potencjometryczny pomiar pH. Adsorpcja z fazy gazowej. Wyznaczanie powierzchni właściwej adsorbentu metodą BET. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy sacharozy (inwersji) metodą polarymetryczną. (Wpływ stężenia katalizatora oraz T na szybkość reakcji). Wyznaczanie stałej szybkości reakcji zmydlania octanu etylu metodą konduktometryczną.	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**157**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

brak

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Test

P2 Egzamin ustny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 zaliczenie cwiczeń tablicowych i praktycznych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	<50% punktów z testu
Na ocenę 3.0	60% punktów z testu
Na ocenę 3.5	70% punktów z testu
Na ocenę 4.0	80% punktów z testu
Na ocenę 4.5	85% punktów z testu
Na ocenę 5.0	>90% punktów z testu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	<50% punktów z testu
Na ocenę 3.0	60% punktów z testu
Na ocenę 3.5	70% punktów z testu
Na ocenę 4.0	80% punktów z testu
Na ocenę 4.5	85% punktów z testu
Na ocenę 5.0	>90% punktów z testu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	<50% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 3.0	60% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 3.5	70% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 4.0	80% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 4.5	85% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 5.0	>90% punktów ze sprawdzianu
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	<50% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 3.0	60% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 3.5	70% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 4.0	80% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 4.5	85% punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 5.0	>90% punktów ze sprawdzianu

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W04	Cel 1	W1	N1	P1 P2
EK2	K1_W02 K1_W04	Cel 1	C1	N2	F1 F3
EK3	K1_W02 K1_W04	Cel 1	C2	N2	F1 F3
EK4	K1_W02 K1_W04	Cel 1	L1	N3	F2 F4

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] K.Pigoń, Z. Ruziewicz — *Chemia fizyczna*, Warszawa, 2005, PWN

[2] P. W. Atkins — *Chemia fizyczna*, Warszawa, 1999, PWN

[3] H. Buchowski, W. Ufnalski — *Podstawy termodynamiki*, Warszawa, 1998, WNT

[4] H. Buchowski, W. Ufnalski — *Równowagi chemiczne*, Warszawa, 1998, WNT

[5] H. Buchowski, W. Ufnalski — *Roztwory*, Warszawa, 1998, WNT

[6] E.T. Dutkiewiecz — *Fizykochemia powierzchni*, Warszawa, 1998, WNT

[7] A. Kisza — *Elektrochemia*, Warszawa, 2000, WNT

[8] P. W. Atkins, C.A. Trapp — *Chemia fizyczna Zbiór zadań z rozwiązaniami*, Warszawa, 2001, PWN

[9] S. Kurek, A. Włodarczyk — *Zadania chemii fizycznej*, Kraków, 1990, Politechnika Krakowska

[10] A. I. Kartuszynska, Ch. A. Lelczuk, A. G. Stronberg — *Zbór zadań z termodynamiki chemicznej.*, Warszawa, 1977, PWN

[11] J. Demochowicz-Pigoniowa — *Obliczenia fizykochemiczne*, Warszawa, 1997, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] P. W. Atkins — *Podstawy chemii fizycznej*, Warszawa, 1999, PWN

[2] A. Stokłosa — *Podstawy termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej dla chemików*, Kraków, 1998, Politechnika Krakowska

[3] P. W. Atkins, C.A. Trapp, M.P. Cady, C. Giunta — *Chemia fizyczna Zbiór zadań z rozwiązaniami*, Warszawa, 2001, PWN

Literatura dodatkowa

[1] Dostępne w podręczniki z chemii fizycznej i zbiory zadań

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Andrzej Stokłosa (kontakt: astoklos@chemia.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Barbara Laskowska (kontakt: bjd@chemia.pk.edu.pl)

2 dr inż. Stefan Kurek (kontakt: skurek@chemia.pk.edu.pl)

3 dr Piotr Romańczyk (kontakt: pr@chemia.pk.edu.pl)

4 dr Tomasz Lubera (kontakt: luberski@interia.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .