

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: 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 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	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 ogni i potencjałów półogni. 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 zmydlenia 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 zmydlenia 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>157</b>
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 ćwiczeń 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02 K1_W03	Cel 1	W1	N1	P1 P2
EK2	K1_W02	Cel 1	C1	N2	F1 F3
EK3	K1_W02	Cel 1	C2	N2	F1 F3
EK4		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. Dutkiewicz** — *Fizykochemia powierzchni*, Warszawa, 1998, WNT
- [7] | **A. Kiszka** — *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**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....