

2 wp. 
Prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Chemia fizyczna
Nazwa w jęz. angielskim: Physical chemistry
Kod przedmiotu: WTCCXCSI-ChFiz

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:
Egzamin
Język wykładowy:
polski
Skrócony opis:
Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. Podział układów, funkcje stanu (U, H, S), I i II zasada termodynamiki. Termochemia, prawa Hessa i Kirchhoffa. Energia swobodna i entalpia swobodna. Wielkości cząstkowe. Potencjał chemiczny, aktywność. Stała równowagi reakcji, izobara van't Hoffa. Podstawy termodynamiki procesów nieodwracalnych. Właściwości gazów, cieczy, ciał stałych. Równowagi fazowe. Układy jednoskładnikowe wielofazowe, diagramy fazowe. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Układy dwuskładnikowe, prawo Raoult'a, odchylenia, destylacja. Reguła faz Gibbsa. Układy ciecz-ciało stałe. Układy trójskładnikowe, trójkąt Gibbsa. Prawo podziału Nernsta. Ekstrakcja. Termodynamika mieszania. Dyfuzja, adsorpcja, osmoza. Kinetyka chemiczna, równania kinetyczne, rząd reakcji, cząsteczkowość. Stała szybkości reakcji, wpływ temperatury, równanie Arrheniusa, teoria zderzeń aktywnych. Kataliza homo- i heterogeniczna. Roztwory elektrolitów, ich przewodnictwo, prawo Kohlrauscha. Podwójna warstwa elektryczna. Procesy elektrochemiczne. Rodzaje elektrod, ich potencjał, wzór Nernsta. Ogniwa - podział, siła elektromotoryczna, termodynamika. Elektroliza. Koloidy, podział, właściwości, wytwarzanie. Elektryczne i magnetyczne właściwości cząsteczek. Elementy fotochemii, sonochemii.
Opis:
- Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. (2 godz.) - Klasyfikacja układów, funkcje stanu (U, H, S), I i II zasada termodynamiki. (3 godz.) - Termochemia, prawo Hessa i Kirchhoffa. (3 godz.) - Energia swobodna i entalpia swobodna. Wielkości molowe cząstkowe. Potencjał chemiczny, aktywność. (3 godz.) - Termodynamiczne kryteria równowagi chemicznej. Stała równowagi reakcji, reguła przekory. Izobara van't Hoffa. (3 godz.) - Elementy termodynamiki procesów nieodwracalnych. (2 godz.) - Właściwości gazów, cieczy, ciał stałych. Równowagi fazowe. (3 godz.) - Układy jednoskładnikowe wielofazowe, diagramy fazowe, punkt potrójny. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. (2 godz.) - Układy dwuskładnikowe dwufazowe, prawo Raoult'a, odchylenia, destylacja. (3 godz.) - Reguła faz Gibbsa. Układy ciecz-ciało stałe. (3 godz.) - Układy trójskładnikowe, trójkąt Gibbsa. Prawo podziału Nernsta. Ekstrakcja. (3 godz.) - Termodynamika procesu mieszania. (2 godz.) - Dyfuzja, adsorpcja, izotermy adsorpcji, ciepło adsorpcji, osmoza. (4 godz.) - Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji, równania kinetyczne, rząd reakcji, cząsteczkowość. (3 godz.) - Stała szybkości reakcji, wpływ temperatury na szybkość, równanie Arrheniusa, teoria zderzeń aktywnych. (2 godz.) - Kataliza homo- i heterogeniczna. (4 godz.) - Właściwości roztworów elektrolitów, przewodnictwo, prawo Kohlrauscha. (2 godz.) - Podwójna warstwa elektryczna. Procesy elektrochemiczne. (2 godz.) - Rodzaje elektrod, ich potencjał, wzór Nernsta. (3 godz.) - Ogniwa, ich podział, siła elektromotoryczna, termodynamika ogniw. Elektroliza. Kinetyka elektrochemiczna. (4 godz.) - Układy koloidowe, klasyfikacja, wytwarzanie, właściwości. (4 godz.) - Elektryczne i magnetyczne właściwości cząsteczek. (2 godz.) - Elementy fotochemii, sonochemii. (2 godz.)
Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych:
- Zapoznanie z regulaminem pracowni i szkolenie z zakresu BHP (1 godz.) - Układy dwuskładnikowe ciecz-para, ciecz-kryształ, układy trójskładnikowe (12 godz.) - Kinetyka (12 godz.) - Właściwości cieczy i gazów (20 godz.) - Równowagi asocjacji i dysocjacji (4 godz.) - Adsorpcja, koloidy (8 godz.) - Przewodnictwo roztworów elektrolitów, siła elektromotoryczna ogniw (8 godz.) - Termochemia (4 godz.) - Selektywne odbicie światła (4 godz.) - Sprawdziany pisemne po każdym sześciu ćwiczeniach (3 godz.)
Literatura:
Podstawowa:

- P.W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2009
 - H. Jankowska, A. Świątkowski, Chemia fizyczna, cz. I, cz. II, skrypt WAT, 1994, 1995
 - K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, t. 1 i 2, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2009
 - A.G. Whittaker, Chemia fizyczna, Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa 2003
 - J. Dmichowicz-Pigoniowa, A. Olszowski, Chemia fizyczna. Obliczenia fizykochemiczne, t. 3, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2010
 - P.W. Atkins i in., Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2009
 - L. Komorowski, A. Olszowski, Chemia fizyczna. Laboratorium fizykochemiczne, t. 4, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2013
- Uzupełniająca:
- A. Kisa, Elektrochemia, cz. I i II, WNT, Warszawa 2000, 2001
 - R.C. Bansal, M. Goyal, Adsorpcja na węglu aktywnym, WNT, Warszawa 2009

Efekty kształcenia:

Numer	Opis	Odniesienie do efektów kierunkowych
W1	Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i zależności termodynamiki chemicznej.	K_W04, K_W07, K_U09
W2	Student zna zagadnienia z zakresu termochemii, termodynamicznego opisu stanów skupienia materii i równowag fazowych.	K_W04, K_W07, K_W10, K_U09
W3	Student zna zagadnienia opisu właściwości układów wieloskładnikowych i wielofazowych.	K_W08, K_W10, K_U04
W4	Student zna zagadnienia z zakresu statyki i kinetyki chemicznej.	K_W02, K_W04, K_W07
W5	Student zna opis zjawisk dyfuzji, adsorpcji, osmozy, a także zagadnienia z zakresu katalizy i układów koloidowych.	K_W04, K_W07, K_U04, K_U06
W6	Student zna zagadnienia z zakresu elektrochemii, podwójna warstwa elektryczna, rodzaje i potencjały elektrod, ogniwa, elektroliza.	K_W02, K_W04, K_U04, K_U06
U1	Student umie wykonywać obliczenia i rozwiązywać zadania w oparciu o zależności termodynamiki chemicznej.	K_W04, K_W07, K_U04
U2	Student potrafi identyfikować i wykorzystywać fundamenty fizykochemiczne w innych działach chemii.	K_U03
U3	Student umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym do wyznaczania wybranych wielkości i zależności fizykochemicznych.	K_W10, K_U06
U4	Student opanował podstawy rachunku błędów i statystyki matematycznej.	K_W07, K_U04
U5	Student ma umiejętność poszerzania wiedzy w oparciu o korzystanie z literatury naukowo-technicznej.	K_U09
K1	Student potrafi pracować i współdziałać w grupie.	K_K02, K_K03

Metody i kryteria oceniania:

- Pierwsza część egzaminu przeprowadzana jest w formie pisemnej po zakończonych wykładach, w której student musi udzielić minimum 50% poprawnych odpowiedzi, aby być dopuszczonym do egzaminu ustnego.
- Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia oraz wykonania badań i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
- Efekty W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5 i K1 sprawdzane są na teście pisemnym i podczas egzaminu ustnego:
 - ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
 - ocena 3 – 50 + 60% poprawnych odpowiedzi;
 - ocena 3,5 – 61 + 70% poprawnych odpowiedzi;
 - ocena 4 – 71 + 80% poprawnych odpowiedzi;
 - ocena 4,5 – 81 + 90% poprawnych odpowiedzi;
 - ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
- Efekty W2, W3, W4, W5, W6, U3, U4 i U5 sprawdzane są w trakcie oceny stopnia przygotowania do zajęć laboratoryjnych i obserwacji pracy studenta w laboratorium, a po każdym sześciu ćwiczeniach w formie sprawdzianu pisemnego.

Ocena Opis umiejętności

3,0 (dst), Umie zestawić i przygotować aparaturę laboratoryjną do przeprowadzenia badań. Potrafi ocenić przydatność elementów zestawu laboratoryjnego do wykonania zaplanowanych pomiarów. Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi przystosowanymi do badania właściwości substancji i parametrów procesu.

4,0 (db), Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązania średnio złożonego zadania z zakresu badania właściwości substancji i parametrów procesu. Umie sprawnie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi.

5,0 (bdb), Umie obsługiwać bardziej złożoną instalację laboratoryjną. Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania z zakresu określenia właściwości badanych związków i efektów biegnących procesów.
- Efekt K1 sprawdzany jest podczas obserwacji pracy studentów na zajęciach laboratoryjnych.

Ocena Opis umiejętności

3,0 (dst), Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.

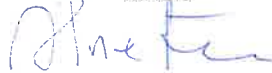
4,0 (db), Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole.

5,0 (bdb), Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.

Praktyki zawodowe:							
brak							
Forma studiów							
stacjonarne							
Rodzaj studiów							
I stopnia							
Rodzaj przedmiotu							
obowiązkowy							
Przedmioty wprowadzające							
Chemia ogólna i nieorganiczna							
Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, wielkości i zależności termochemii i termodynamiki chemicznej oraz statyki i kinetyki chemicznej.							
Programy							
kierunek: Chemia							
specjalność: wszystkie specjalności							
Forma zajęć liczba godzin/rygor							
semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
III	104	64 / x	30 / +			10 / +	10
IV	76			76 / +			4
razem	180	64	30	76		10	14
Autor							
Prof. dr hab. inż. Andrzej Świątkowski							
Bilans ECTS							
Lp.	Aktywność						Obciążenie w godz.
1	Udział w wykładach						64
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów						60
3	Udział w ćwiczeniach						30
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń						30
5	Udział w laboratoriach						76
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów						50
7	Udział w seminariach						10
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów						10
9	Realizacja projektu						
10	Udział w konsultacjach						20
11	Przygotowanie do egzaminu						20
12	Udział w egzaminie						2
						Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta						372	14
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12						202	7,5
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9						126	4
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8						204	7,5

AUTOR

KARTY INFORMACYJNEJ



Prof. dr hab. inż. Andrzej Świątkowski

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT



Prof. dr hab. inż. Jerzy CHOMA