

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Chemia fizyczna (WTCCXCSI-ChF2)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Physical chemistry**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Magdalena Urbańska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

Skrócony opis:

Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna i entalpia. Ich zmiany na drodze ciepła i na drodze pracy. Pojemności cieplne. Druga zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. Podstawy termochemii. Prawo Hessa i Kirchhoffa. Energia i entalpia swobodna. Wielkości cząstkowe. Potencjał chemiczny. Aktywność. Właściwości gazów i faz skondensowanych. Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa. Układy dwu i wieloskładnikowe. Termodynamika procesu mieszania. Równowaga chemiczna. Reguła przekory. Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji, równania kinetyczne, rząd reakcji. Stała szybkości reakcji. Równanie Arrheniusa i teoria zderzeń aktywnych oraz kompleksu aktywnego. Kataliza. Adsorpcja i zjawiska powierzchniowe. Właściwości roztworów elektrolitów. Przewodnictwo. Różnica potencjałów na granicach faz. Ogniwa elektrochemiczne. Termodynamika ogniw. Elektroliza. Elektryczne i magnetyczne właściwości cząsteczek.

Opis:

Regulamin pracowni i BHP / 1 godz.

Studenci mają do wykonania 18 ćwiczeń laboratoryjnych trwających po 4 godz. każde o następującej tematyce:

Gęstościomierz – wyznaczanie nadmiarowej objętości molowej mieszaniny woda-etanol

Refrakcja molowa i współczynnik załamania światła

Napięcie powierzchniowe (metoda pęcherzykowa)

Lepkość cieczy (wiskozymetr Ostwalda)

Standardowa entalpia tworzenia

Wyznaczanie masy cząsteczkowej cukru metodą ebulliometryczną

Równowaga ciecz-kryształ w układach dwuskładnikowych

Trójkąt Gibbsa

Azeotropia dwuskładnikowa

Adsorpcja

Równowagi asocjacji i dysocjacji. Współczynnik podziału Nernsta.

Zdolność skręcająca domieszki optycznie czynnej (selektywne odbicie światła)

Synergizm w tworzeniu miceli

Przewodnictwo właściwe roztworów i miareczkowanie konduktometryczne

Siła elektromotoryczna ogniwa

Kinetyka reakcji chemicznych (konduktometr)

Kinetyka inwersji sacharozy (polarymetr)

Kinetyka reakcji (UV-vis)

Końcowy sprawdzian pisemny (rozbójnik) / 3 godz.

Literatura:

podstawowa:

1. red. Sławomir Neffe, oprac. Wanda Burakiewicz-Mortka, Chemia. Ćwiczenia laboratoryjne, 1989.

2. Waldemar Ufnalski, Obliczenia fizykochemiczne, 1995.

3. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal, Chemia fizyczna. Krótkie wykłady, 2012.

4. Krzysztof Pigoń, Zdzisław Ruziewicz, Chemia fizyczna 1, Podstawy fenomenologiczne, 2013.

5. Peter Atkins, Julio de Paula, Chemia fizyczna, 2016.

uzupełniająca:

1. Witold Tomassi, Helena Jankowska, Chemia fizyczna, 1980.

2. Helena Jankowska, Chemia fizyczna, 1994.

3. Adolf Kisz, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej, 1995.

Efekty uczenia się:

Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego

W1 / Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, wielkości i zależności termochemii, termodynamiki chemicznej, elektrochemii, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawiska fizykochemiczne (kataliza, sorpcja, dyfuzja, osmoza, przemiany fazowe). Zna i rozumie podstawy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz relacje pomiędzy strukturą związków i ich widmami IR, ¹H NMR, UV-Vis i MS / K_W04

W2 / Student opanował wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami obliczeniowymi w chemii, wykorzystywanie ich do opisu zjawisk, procesów fizykochemicznych i technologicznych. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego. Zna elementy statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa / K_W07

W3 / Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej, relatywistycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz pomiar podstawowych wielkości fizykochemicznych / K_W08

W4 / Student zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-pomiarowej wykorzystywanej do badań właściwości fizyko-chemicznych, analizy chemicznej, badań struktury chemicznej i morfologii, określania składu fazowego / K_W10

U1 / Student umie mierzyć i obliczać istotne parametry materiałów, zjawisk i procesów chemicznych. Rozwiązuje proste zadania związane z realizacją procesów jednostkowych w produkcji. Umie przeprowadzić pomiary wielkości fizykochemicznych. Potrafi ocenić uzyskany wynik pomiaru z punktu widzenia dokładności i precyzji / K_U04
U2 / Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania eksperymentalne właściwości użytkowych materiałów / K_U05
U3 / Student umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową do wyznaczania wybranych wielkości i zależności fizykochemicznych / K_U06
U4 / Student umie przeprowadzić analizę uzyskanych wyników pomiarów wraz z oceną błędów pomiarowych / K_U07
U5 / Student potrafi uczyć się samodzielnie. Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych oraz ma podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji / K_U09
U6 / Student zna słownictwo techniczne z zakresu chemii / K_U10
U7 / Student umie dokonać krytycznej analizy wyników obliczeń teoretycznych oraz zweryfikować je w oparciu o badania eksperymentalne / K_U11
K1 / Student potrafi aktywnie uczestniczyć w działaniach zespołowych i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zawodową / K_K02
K2 / Student jest gotowy do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego / K_K03
Metody i kryteria oceniania:
1. Warunkiem przystąpienia do wykonywania ćwiczenia jest zdanie kolokwium wejściowego sprawdzającego znajomość podstaw teoretycznych, celu ćwiczenia, sposobu wykonania i stosowanej aparatury. 2. Zaliczenie ćwiczenia polega na przeprowadzeniu pomiarów laboratoryjnych zgodnie z instrukcją, w terminie przewidzianym w harmonogramie, a następnie przedstawieniu prowadzącemu sprawozdania. Należy prowadzić dziennik laboratoryjny. 3. Szczegółowy sposób wykonania poszczególnych sprawozdań zawarty jest w instrukcjach do ćwiczeń. Wszystkie muszą zawierać stronę tytułową zawierającą dane identyfikujące oraz daty wykonania ćwiczenia i oddania sprawozdania. 4. Sprawozdania są indywidualne, pisane odręcznie, a wykresy rysowane na papierze milimetrowym przy użyciu ołówka. 5. Sprawozdanie musi być oddane przed rozpoczęciem następnych zajęć laboratoryjnych. 6. Warunkiem zaliczenia pracowni jest zaliczenie końcowego sprawdzianu pisemnego, do którego można być dopuszczonym po wykonaniu wszystkich ćwiczeń, zaliczeniu wszystkich wejściówek oraz oddaniu sprawozdań i ich przyjęciu przez prowadzących. 7. Końcowy sprawdzian pisemny w terminie „0” jest podzielony na trzy części, po sześć ćwiczeń każdy. 8. W przypadku pisania wszystkich trzech części suma zdobytych punktów niezbędna do zaliczenia musi wynosić minimum 50% - bonus za systematyczną pracę. 9. Począwszy od terminu „I” na końcowym sprawdzianie pisemnym są pytania ze wszystkich ćwiczeń i do zaliczenia trzeba zdobyć 60% punktów. 10. Za każde ćwiczenie można zdobyć maksymalnie 5 pkt, czyli 90 pkt ze wszystkich ćwiczeń. 11. Ocenę końcową z laboratorium Chemii fizycznej stanowi 70% średniej ocen z wejściówek i 30% oceny z końcowego sprawdzianu pisemnego. 12. Usprawiedliwienie nieobecności odbywa się na podstawie zwolnienia lekarskiego przedstawionego kierownikowi pracowni, który dopuszcza do wykonywania ćwiczenia w innym terminie. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Matematyka Fizyka Chemia ogólna i nieorganiczna
Programy
kierunek studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
76 godz. laboratorium / zaliczenie na ocenę / IV semestr
Autor
dr hab. inż. Magdalena Urbańska, prof. WAT

Bilans ECTS
Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w laboratoriach / 76 2. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 54 3. Przygotowanie do zaliczenia / 20 Godz. / ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 150 / 5 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 76 / 3 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 150 / 5 Zajęcia o charakterze praktycznym: 130 / 4

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę