POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA, PG_00048531		
Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	6.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Adam Kloskowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Adam Kloskowski dr inż. Anna Kuffel dr hab. inż. Joanna Krakowiak	

Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	30.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Dodatkowe informacje: Zajęcia prowadzone na odległość obejmują całość wykładów, ćwiczeń rachunkowych i testy z laboratoriów.						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75	5.0	70.0	150

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi prawami fizykochemicznymi z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag chemicznych oraz równowag fazowych, jak również przekazanie mu umiejętności rozwiązywania problemów rachunkowych z tego zakresu a także umiejętności sprawnego i bezpiecznego wykonywania prostych doświadczeń/pomiarów wielkości fizykochemicznych wraz z właściwym przedstawieniem i interpretacją ich wyników.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_U02] potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną i wykonywać analizy dotyczące badań materiałowych	Student potrafi obsługiwać aparaturę laboratoryjną i pomiarową. Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić pomiary dotyczące właściwości materiałów w zakresie podstawowych parametrów fizykochemicznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[K6_W02] ma podstawową wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej, w tym otrzymywanie, właściwości fizyczne i chemiczne wybranych grup związków, ich analizę ilościowo-jakościową oraz pomiary i określanie parametrów reakcji, zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologii chemicznej	Student ma podstawową wiedzę w zakresie chemii fizycznej, w tym wiedzę niezbędną do opisu i rozumienia zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologiach ochrony środowiska oraz pomiaru i określania parametrów tych procesów. Sprawnie operuje pojęciami z zakresu przedmiotu, widzi ich wzajemne powiązania, które potrafi wyjaśnić.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U03] umie wykorzystać podstawowe wiadomości z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz znaleźć właściwie źródła informacji do projektowania i syntetyzowania prostych związków chemicznych, przeprowadzenia podstawowych pomiarów fizykochemicznych oraz analitycznych	Student potrafi sporządzać odpowiednie wykresy oraz stosować analizę matematyczną do praktycznej interpretacji parametrów krzywych. Stosuje techniki regresji liniowej do opracowania wyników. Student poprawnie interpretuje statystycznie wyniki pomiarów. Student potrafi przeprowadzać stosowne obliczenia.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K6_U11] samodzielnie planuje i realizuje własne uczenie się	Student potrafi samodzielnie zaplanować sposób oraz metodykę zdobywania wiedzy z zakresu chemii fizycznej, która jest niezbędna do realizacji zadań w ramach laboratorium oraz ćwiczeń rachunkowych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji

Treści przedmiotu

WYKŁAD

Termodynamika chemiczna: Termochemia, prawo Hessa i wzór Kirchoffa. Funkcje stanu. Pierwsza zasada termodynamiki. Obiegi termodynamiczne. Druga zasada termodynamiki, entalpia swobodna i energia swobodna. Trzecia zasada termodynamiki. Kryteria samorzutności i równowagi procesów. Układy otwarte cząstkowe molowe wielkości, potencjał chemiczny. Równowaga chemiczna: Standardowa entalpia swobodna reakcji. Iloraz reakcji. Stałe równowagi reakcji (definicje, powiązania wzajemne). Reguła przekory. Izobara vant Hoffa. Równanie Gibbsa-Helholtza. Równowagi fazowe: Ogólne warunki równowagi fazowej. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Reguła faz Gibbsa. Równanie Gibbsa-Duhema. Wybrane równowagi w układach jedno-, dwu- i trójskładnikowych (trójkąt Gibbsa) interpretacja i posługiwanie się diagramami. Destylacja prosta i frakcjonowana. Prawo podziału Nernsta. Roztwory: Własności koligatywne. Charakterystyka termodynamiczna roztworu doskonałego i doskonale rozcieńczonego. Termodynamiczna definicja aktywności i współczynników aktywności. Funkcje nadmiarowe.

ĆWICZENIA RACHUNKOWE:
Obliczenia ciepła reakcji w warunkach stałości V i P. Obliczenia S i G reakcji. Związek G0 ze stałą równowagi. Obliczenia dla równowag chemicznych w fazie gazowej: składów równowagowych i stopnia dysocjacji (przereagowania). Obliczenia równowag fazowych w układzie jednoskładnikowym. Obliczenia składu par w równowadze z roztworem, składów destylatu i cieczy wyczerpanej. Obliczenia związane z efektem krioskopowym ebulioskopowym i innymi własnościami koligatywnymi.

LABORATORIUM

Wykonanie 5 ćwiczeń z poniższej listy

1. Kalorymetria: a) wyznaczanie ciepła neutralizacji kwasu zasadą; b) wyznaczanie ciepła właściwego cieczy
2. Wyznaczane ciepła rozpuszczania w oparciu o zależność rozpuszczalności od temperatury
3. Pomiar stałych fizykochemicznych cieczy
4. Pomiar prężności pary nasyconej cieczy
5. Wyznaczanie diagramu fazowego ciecz-para w układzie dwuskładnikowym
6. Wyznaczanie diagramu fazowego dla układów skondensowanych w oparciu o krzywe stygnięcia
7. Kriometria

Wymagania wstępne i dodatkowe

ukończone przedmioty: matematyka, fizyka, chemia nieorganiczna

<table>
<tr><td>Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr>
<tr><td>laboratorium - kolokwia wejściowe</td><td>50.0%</td><td>12.5%</td></tr>
<tr><td>laboratorium ćwiczenia i sprawozdania</td><td>100.0%</td><td>12.5%</td></tr>
<tr><td>3 kolokwia z ćwiczeń rachunkowych</td><td>50.0%</td><td>25.0%</td></tr>
<tr><td>egzamin pisemny</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>1. P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN 2001.
2. I Uruska, Zbiór zadań testowych z chemii fizycznej, PG, Gdańśk 1997.
3. H. Strzelecki, W.Grzybkowski (red.), Chemia fizyczna, ćwiczenia laboratoryjne, PG, Gdańsk 2004.
4. W.Chrzanowski, notatki wykładowe oraz zadania z chemii fizycznej publikowane w sieci na stronach katedry</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>1. P. W. Atkins, Przewodnik po chemii fizycznej, PWN 1997.
2. K. Pigoń i Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN 2006.
3. H. Buchowski i W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki (poz. 1-6 z serii Wykłady z chemii fizycznej, WNT, Warszawa)
4. H. Buchowski i W. Ufnalski, Fizykochemia gazów i cieczy
5. H. Buchowski i W. Ufnalski, Gazy, ciecze i płyny
6. H. Buchowski i W. Ufnalski, Roztwory
7. W. Ufnalski, Równowagi chemiczne
8. H. Buchowski, Elementy termodynamiki statystycznej
9. W Libuś, Chemia Fizyczna, część I, PG, Gdańsk 1970.
10. M. Pilarczyk, Zadania z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1996.
11. I Uruska, Zbiór zadań testowych z chemii fizycznej, PG, Gdańśk 1997.</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td>Adresy na platformie eNauczanie:
Chemia Fizyczna TCH 2023/24 - Moodle ID: 31324
https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=31324</td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=31324</td></tr>
<tr><td>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>