



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemia fizyczna, PG_00048532						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
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	4	Liczba punktów ECTS			7.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Joanna Krakowiak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Joanna Krakowiak dr inż. Paulina Rakowska				
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						
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		95.0	175
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami elektrochemii (joniki, elektrodyki, kinetyki elektrochemicznej) oraz podstawowymi pojęciami kinetyki chemicznej (kinetyka formalna, mechanizmy reakcji, teorie szybkości reakcji). Wdrożenie studentów do przeprowadzania podstawowych obliczeń w tym zakresie oraz przekazanie umiejętności właściwego merytorycznie i bezpiecznego prowadzenia podstawowych eksperymentów/pomiarów fizykochemicznych w tym zakresie, jak również właściwego opracowania wyników i wyciągania wniosków.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Znajomość podstawowych praw dotyczących elektrochemii i kinetyki reakcji chemicznych i ich zastosowań w rozwiązywaniu prostych problemów technologicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U02] potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną i wykonywać analizy dotyczące badań materiałowych	Potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną związaną z podstawowymi pomiarami elektrochemicznymi.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U11] samodzielnie planuje i realizuje własne uczenie się	Duża liczba godzin w ramach przedmiotu jak i trzy różne typy prowadzonych zajęć zobowiązuje do wielopłaszczyznowej organizacja pracy.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U03] umie wykorzystać podstawowe wiadomości z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz znaleźć właściwe źródła informacji do projektowania i syntetyzowania prostych związków chemicznych, przeprowadzenia podstawowych pomiarów fizykochemicznych oraz analitycznych	Sporządzanie tabel i wykresów z danymi jak i ich analiza. Ocena dokładności i precyzji wyników eksperymentalnych. Znajomość baz danych z zakresu chemii fizycznej.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Elektrochemia: 1. Jonika. Roztwory elektrolitów. Średnie jonowe współczynniki aktywności. Model oddziaływań międzyjonowych i struktury roztworów elektrolitów wg Debye-Hückla. Dyskusja wzorów na współczynnik aktywności wyprowadzonych na gruncie modelu Debye-Hückla. Przewodnictwo elektryczne roztworów elektrolitów (podstawowe zależności, sposoby pomiaru, miareczkowanie konduktometryczne, przewodnictwa molowe). Solwatacja jonów. Liczby przenoszenia. 2. Elektrodyka. Elektroliza. Ogniwa galwaniczne: siła elektromotoryczna, klasyfikacja półogniw i ogniw, ogniwa paliwowe, charakterystyka termodynamiczna, zastosowania praktyczne akumulatory. Skoki potencjału w ogniwach galwanicznych. Potencjały elektrodowe, skala wodorowa. Szereg elektrochemiczny. Zastosowania potencjometrii. Kinetyka chemiczna: Podstawowe pojęcia kinetyki formalnej: rząd i cząsteczkowość reakcji, definicja szybkości reakcji, wyprowadzanie podstawowych wzorów kinetycznych (różniczkowych i scałkowanych). Kinetyka i mechanizmy reakcji złożonych (równoległe, następcze, odwracalne, łańcuchowe, oscylacyjne). Przybliżenie stanu stacjonarnego, mechanizm Lindemanna-Hinshelwooda, mechanizm Michaelisa-Menten, mechanizm Lotki-Volterra. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Teoria zderzeń aktywnych, teoria kompleksu aktywnego. Podstawowe pojęcia katalizy chemicznej. Kinetyka elektrochemiczna: Podwójna warstwa elektryczna. Procesy transportu depolaryzatora do powierzchni elektrody. Polaryzacja elektrod, nadnapięcie, nadnapięcie wydzielania wodoru. Polarografia. Równanie Butlera-Volmera. Wzór Tafela. Charakterystyka ogniwa pracującego. Podstawowe pojęcia z zakresu korozji i ochrony przed korozją.</p> <p>ĆWICZENIA RACHUNKOWE: Obliczenia liczb przenoszenia oraz konduktometryczne. Obliczenia SEM ogniw różnego typu. Obliczenia H, S i G reakcji w ogniwie. Związek G z potencjałem ogniwa lub półogniwa. Wyznaczanie współczynników aktywności elektrolitów. Obliczenia z zakresu kinetyki formalnej. Wyznaczanie rzędu reakcji.</p> <p>LABORATORIUM: Wykonanie 5 ćwiczeń z poniższej listy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kinetyka reakcji jodowania aniliny (analiza miareczkowa - miareczkowanie potencjometryczne) 2. Adsorpcja ciało stałe - gaz. 3. Wyznaczanie liczb przenoszenia jonów 4. Konduktometria 5. Wyznaczanie współczynników aktywności na podstawie pomiarów SEM 6. Wyznaczanie G^0, H^0 i S^0 reakcji w ogniwie na podstawie zależności SEM od temperatury 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Ukończenie kursu "Podstaw chemii".</p> <p>Znajomość:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwości podstawowych funkcji matematycznych, • podstaw rachunku różnicowego i całkowego, • chemii organicznej w zakresie matury rozszerzonej. 		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	12.5%
	2 kolokwia kursowe	50.0%	25.0%
	egzamin pisemny/ustny	50.0%	50.0%
	kolokwia wejściowe do laboratorium	50.0%	12.5%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN 2001. 2. W. Libuś i Z. Libuś, Elektrochemia, PWN 1987. 3. I. Uruska (red.), Zbiór zadań z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1997. 4. H. Strzelecki, W. Grzybkowski (red.), Chemia fizyczna, ćwiczenia laboratoryjne, PG, Gdańsk 2004.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. A. Molski, Wprowadzenie do kinetyki chemicznej (poz. 1-3. z serii Wykłady z chemii fizycznej, WNT, Warszawa) 2. A. Kiszka, Elektrochemia. Jonika 3. A. Kiszka, Elektrochemia. Elektrodyka 5. M. Pilarczyk, Zadania z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1996. 6. I. Uruska, Zbiór zadań testowych z chemii fizycznej, PG, Gdańsk 1997. 7. P. W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN 1999. 8. P. W. Atkins, Przewodnik po chemii fizycznej, PWN 1997. 9. K. Pigoń i Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN 2006.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wykorzystując prawo niezależnego ruchu jonów Kohlrauscha wyznacz graniczne przewodnictwo molowe CH_3COOH oraz AlCl_3 wykorzystując L^∞ innych elektrolitów: 114,4 (CH_3COOK), 421,3 (HNO_3), 397,5 ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$), 145 (KNO_3), 149,5 (KCl), 271,8 (KOH) Scm^2/mol .		
	2. Zapisz reakcję, której równowaga ustala się na elektrodzie: $\text{Pt} / \text{H}_2 (p=1,510^5\text{Pa}) / \text{HCl} (a_{\text{H}^+}=0,5)$. Podaj równanie Nernsta dla tego półogniwa.		
	3. Określić wiek drewnianego przedmiotu, którego próbka wykazuje aktywność właściwą ^{14}C równą 4 rozpady $\text{min}^{-1} \text{g}^{-1}$. Aktywność 1 g próbki ze świeżo ściętego drzewa wynosi 15,3 rozpady $\text{min}^{-1} \text{g}^{-1}$ niezależnie od rodzaju rośliny. Czas połowicznego rozpadu ^{14}C wynosi 5760 lat.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		