



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Kinetyka i elektrochemia, PG_00060861						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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			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. Joanna Krakowiak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		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						
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		10.0		95.0	180
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 wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej, przydatną do otrzymywania wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, pozwalającą na ich analizę ilościowo-jakościową, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji, zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologii chemicznej	Student poznaje zastosowanie pomiarów konduktometrycznych i potencjometrycznych zarówno w laboratorium, jak i w przemyśle. Ma świadomość wpływu kluczowych parametrów na szybkość reakcji chemicznych, w tym procesów o znaczeniu przemysłowym.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U03] umie wykorzystać wiedzę 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 przeprowadzać analizę ilościową za pomocą pomiarów konduktometrycznych i potencjometrycznych. Wybiera odpowiednią technikę pomiarową do śledzenia kinetyki reakcji chemicznej w wybranych układach.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U02] potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną i wykonywać analizy dotyczące badań materiałowych	Student potrafi przeprowadzać pomiary konduktometryczne i potencjometryczne oraz wykorzystywać je do wyznaczania wybranych wielkości fizykochemicznych. Poznaje różne metody śledzenia kinetyki reakcji chemicznej i stosuje jedną z nich podczas zajęć laboratoryjnych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_U11] samodzielnie planuje i realizuje własne uczenie się	W ramach przedmiotu odbywają się wykłady, ćwiczenia rachunkowe oraz zajęcia laboratoryjne zgodnie z ustalonym harmonogramem. Student planuje i realizuje wyznaczone cele edukacyjne, przy czym największy nakład samodzielnej pracy przeznaczają na zajęcia laboratoryjne, gdzie wymagana jest wiedza teoretyczna i praktyczna oraz umiejętność analizy danych eksperymentalnych.	[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 półogniwi i ogniwi, 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 całkowych). 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, nadnapiecie, nadnapiecie 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 ogniwi 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 do wyboru z poniższej listy: 1. Kinetyka reakcji inwersji sacharozy (pomiary polarymetryczne) 2. Kinetyka reakcji jodowania aniliny (analiza miareczkowa) 3. Wyznaczanie liczb przenoszenia jonów 4. Konduktometria 5. Wyznaczanie współczynników aktywności na podstawie pomiarów SEM 6. Wyznaczanie G⁰, H⁰ i S⁰ reakcji w ogniwie na podstawie zależności SEM od temperatury 7. Adsorpcja ciała stałe - ciecz.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ukończone przedmioty: matematyka, fizyka, chemia ogólna i nieorganiczna, znajomość chemii organicznej w zakresie matury rozszerzonej.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia wejściowe do laboratorium	50.0%	12.5%
	egzamin pisemny/ustny	50.0%	50.0%
	wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	12.5%
	2 kolokwia kursowe	50.0%	25.0%
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. Grzybowski (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. Kiswa, Elektrochemia. Jonika 3. A. Kiswa, 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	Adresy na platformie eNauczanie: Kinetyka i elektrochemia, dla kierunku Technologia Chemiczna 2024/25 sem. letni - Moodle ID: 42776 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42776	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	publikowane w internecie na stronach Katedry Chemii Fizycznej		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.