



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Kinetyka i elektrochemia, PG_00060861						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
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 ogólnokademycki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnokademycki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Joanna Krakowiak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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 pojęciami kinetyki chemicznej (kinetyka formalna, mechanizmy reakcji, teorie szybkości reakcji) oraz z podstawowymi zagadnieniami elektrochemii (tj. joniki, elektrodyki, kinetyki elektrochemicznej). Wdrożenie studentów do przeprowadzania podstawowych obliczeń w zakresie kinetyki i elektrochemii.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W02] Posiada wiedzę chemiczną niezbędną do syntezy, analizy oraz oceny właściwości związków i procesów wykorzystywanych w technologii chemicznej.		posiada wiedzę z zakresu kinetyki chemicznej i elektrochemii, w szczególności rozumie wpływ parametrów fizykochemicznych na szybkość reakcji oraz podstawowe prawa rządzące procesami elektrochemicznymi.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U03] Wykorzystuje wiedzę chemiczną do projektowania związków, przeprowadzania pomiarów fizykochemicznych i analitycznych oraz pozyskiwania odpowiednich źródeł informacji.		potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu kinetyki i elektrochemii do rozwiązywania prostych problemów pomiarowych i interpretacji danych eksperymentalnych.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K6_U02] Wykonuje obliczenia projektowe procesów technologicznych, dobierać aparaty przemysłowe oraz obsługiwać aparaturę laboratoryjną i prowadzić analizy materiałowe		potrafi wykonywać podstawowe obliczenia kinetyczne i elektrochemiczne oraz posługiwać się aparaturą laboratoryjną do prowadzenia prostych pomiarów i analizy wyników.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Kinetyka chemiczna:</p> <p>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). Przybliżenie stanu stacjonarnego. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Teoria zderzeń aktywnych, teoria kompleksu aktywnego. Podstawowe pojęcia katalizy chemicznej w układach homogenicznych jak i heterogenicznych. Kinetyka reakcji elektrodowych.</p> <p>Elektrochemia:</p> <p>1. Jonika. Roztwory elektrolitów, moc elektrolitu. Średnie jonowe współczynniki aktywności. Przewodnictwo elektryczne roztworów elektrolitów (podstawowe zależności, sposoby pomiaru, miareczkowanie konduktometryczne, przewodnictwa molowe). Liczby przenoszenia - definicja i sposoby wyznaczania</p> <p>2. Elektrodyka. klasyfikacja półogniwi i ogniwi, reakcje elektrodowe. Potencjał elektrody oraz siła elektromotoryczna ogniwa - równanie Nernsta. Szereg elektrochemiczny. Zastosowania potencjometrii. Charakterystyka termodynamiczna. Polaryzacja elektrod, nad napięcie. Elektroliza - reakcje elektrodowe. Elektrochemiczne magazyny energii.</p> <hr/> <p>Treści przedmiotu - ćwiczenia Kinetyka reakcji chemicznych: Obliczanie szybkości i stopnia przereagowania reakcji chemicznej. Wyznaczanie rzędowości reakcji. Analiza kinetyki reakcji odwracalnych złożonych z elementarnych reakcji pierwszego rzędu.</p> <p>Elektrochemia: Zastosowanie I prawa Faradaya do obliczeń elektrochemicznych. Obliczanie liczb przenoszenia oraz przewodnictwa metodami konduktometrycznymi. Wykorzystanie równania Nernsta do obliczeń potencjałów elektrod oraz siły elektromotorycznej (SEM) ogniwi różnego typu. Wyznaczanie funkcji termodynamicznych (ΔH, ΔS, ΔG) dla reakcji w ogniwie. Szacowanie współczynników aktywności elektrolitów.</p> <hr/> <p>Treści przedmiotu - laboratoria Wykonanie pięciu z poniższych ćwiczeń oraz analiza wyników uzyskanych w eksperymencie: 1. Kinetyka reakcji jodowania aniliny (analiza miareczkowa) - celem jest wyznaczenie stałej szybkości reakcji chemicznej wykorzystując miareczkowanie potencjometryczne do śledzenia zmian stężenia reagenta 2. Wyznaczanie liczb przenoszenia jonów - zastosowanie metody Hittorfa oraz metody ruchomej granicy. 3. Konduktometria - przeprowadzenie kilku różnych miareczkowań konduktometrycznych wraz z analizą uzyskanych danych. 4. Wyznaczanie współczynników aktywności na podstawie pomiarów SEM 5. Wyznaczanie ΔG^0, ΔH^0 i ΔS^0 reakcji w ogniwie na podstawie zależności SEM od temperatury 6. Adsorpcja ciała stałe - ciecz. - celem jest wyznaczenie równań dwóch izoterm.</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	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1384 794 1422">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1384 1141 1422">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1384 1487 1422">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1422 794 1456">2 kolokwia kursowe</td> <td data-bbox="794 1422 1141 1456">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1422 1487 1456">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1456 794 1489">egzamin pisemny/ustny</td> <td data-bbox="794 1456 1141 1489">60.0%</td> <td data-bbox="1141 1456 1487 1489">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1489 794 1545">wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań</td> <td data-bbox="794 1489 1141 1545">100.0%</td> <td data-bbox="1141 1489 1487 1545">12.5%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1545 794 1608">kolokwia wejściowe do laboratorium</td> <td data-bbox="794 1545 1141 1608">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1545 1487 1608">12.5%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	2 kolokwia kursowe	50.0%	25.0%	egzamin pisemny/ustny	60.0%	50.0%	wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	12.5%	kolokwia wejściowe do laboratorium	50.0%	12.5%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
2 kolokwia kursowe	50.0%	25.0%																
egzamin pisemny/ustny	60.0%	50.0%																
wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	12.5%																
kolokwia wejściowe do laboratorium	50.0%	12.5%																
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1615 794 1736">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1615 1487 1736"> 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. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1736 794 1982">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1736 1487 1982"> 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. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1982 794 2016">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1982 1487 2016"></td> </tr> </tbody> </table>			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. 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								
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. 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																		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Kinetyka:</p> <p>W pewnej reakcji elementarnej pierwszego rzędu przebiegającej w temperaturze 27°C stężenie reagenta maleje do połowy po upływie czasu 5000s. W temperaturze 37°C stężenie zmniejsza się dwukrotnie po 1000s. Oblicz: a) Stałą szybkości reakcji w temp. 27°C, b) Energię aktywacji reakcji.</p> <p>Elektrochemia:</p> <p>1. Oblicz SEM ogniwa w temp 20°C: $\text{Cu} \text{Cd} \text{CdCl}_2(\text{aq}, 0.1 \text{ M}) \text{AgCl}(\text{s}) \text{Ag}(\text{s})$ jeżeli standardowy potencjał redukcyjny układu Cd/Cd^{2+} i Ag/AgCl ma wartość $-0,40 \text{ V}$ i $+0,22 \text{ V}$.</p> <p>2. Narysuj krzywą miareczkowania konduktometrycznego roztworu wodnego KOH za pomocą wodnego roztworu HCl. Wyłumacz dokładnie zmiany przewodnictwa, podaj odpowiednie reakcje.</p>
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.