



Karta przedmiotuuuu

Nazwa i kod przedmiotu	Kinetyka i elektrochemia, PG_00060861						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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	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						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 1822 Kinetyka i elektrochemia https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1822						
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_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] Assessment of task fulfilment [SU2] Assessment of ability to analyse information [SU4] Assessment of ability to use methods and tools
	[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] Assessment of task fulfilment
	[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] Assessment of task fulfilment [SU2] Assessment of ability to analyse information [SU4] Assessment of ability to use methods and tools [SU5] Assessment of ability to present the results of task
	[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] Assessment of factual knowledge

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 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). 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. Elektrochemia: 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 2. Elektrodyka. klasyfikacja półogniów i ogniów, reakcje elektrodowe. Potencjał elektrody oraz siła elektromotoryczna ogniwa - równanie Nernsta. Szereg elektrochemiczny. Zastosowania potencjometrii. Charakterystyka termodynamiczna. Polaryzacja elektrod, nadnapięcie. Elektroliza - reakcje elektrodowe. Elektrochemiczne magazyny energii. 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. 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) ogniów różnego typu. Wyznaczanie funkcji termodynamicznych (ΔH, ΔS, ΔG) dla reakcji w ogniwie. Szacowanie współczynników aktywności elektrolitów. Treści przedmiotu - laboratoria Wykonanie pięciu z poniższych ćwiczeń oraz analiza wyników uzyskanych w eksperymencie: - Kinetyka reakcji jodowania aniliny (analiza miareczkowa) - celem jest wyznaczenie stałej szybkości reakcji chemicznej wykorzystując miareczkowanie potencjometryczne do śledzenia zmian stężenia reagenta - Wyznaczanie liczb przenoszenia jonów - zastosowanie metody Hittorfa oraz metody ruchomej granicy. - Konduktometria - przeprowadzenie kilku różnych miareczkowań konduktometrycznych wraz z analizą uzyskanych danych. - Wyznaczanie współczynników aktywności na podstawie pomiarów SEM - Wyznaczanie ΔG^0, ΔH^0 i ΔS^0 reakcji w ogniwie na podstawie zależności SEM od temperatury - Adsorpcja ciała stałe - ciecz. - celem jest wyznaczenie równań dwóch izoterm.																	
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><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>kolokwia wejściowe do laboratorium</td><td>50.0%</td><td>12.5%</td></tr><tr><td>egzamin pisemny/ustny</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań</td><td>100.0%</td><td>12.5%</td></tr><tr><td>2 kolokwia kursowe</td><td>50.0%</td><td>25.0%</td></tr></table>	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%		
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	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>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.</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>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>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></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. 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												
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																		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Kinetyka: 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. Elektrochemia: 1. Oblicz SEM ogniwa w temp 20°C: $\text{Cu} \text{Cd} \text{CdCl}_2(aq, 0.1 \text{ M}) \text{AgCl}(s) \text{Ag}(s)$ jeżeli standardowy potencjał redukcyjny układu Cd/Cd^{2+} i Ag/AgCl ma wartość -0,40 V i +0,22 V. 2. Narysuj krzywą miareczkowania konduktometrycznego roztworu wodnego KOH za pomocą wodnego roztworu HCl. Wyłumacz dokładnie zmiany przewodnictwa, podaj odpowiednie reakcje.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.