



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Obliczenia termodynamiczne i kinetyka katalitycznych reakcji chemicznych, PG_00035161						
Kierunek studiów	Inżynieria i technologie nośników energii						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym - profil praktyczny		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Dorota Warmińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	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	45		3.0		27.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie wiedzy niezbędnej dla określania możliwości przebiegu i kierunku procesów chemicznych, dla szacowania efektów cieplnych reakcji chemicznych oraz sterowania ich wydajnością. Ponadto celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień dotyczących kinetyki reakcji chemicznych oraz zapoznanie studentów w formie rozszerzonej z kinetyką katalizy heterogenicznej i homogenicznej oraz biokatalizy z omówieniem przykładowych zastosowań procesów katalitycznych w przemyśle.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U05] potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.		Student potrafi zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K7_U06] potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich.		Student potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K7_U07] potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia).		Student posiada wiedzę pozwalającą mu zaproponować udoskonalenie procesu.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <p>Energetyka procesów chemicznych. Efekty cieplne reakcji chemicznych i ich zależność od temperatury. Kryteria samorzutności reakcji chemicznych. Wpływ temperatury na wartość zmiany entropii i entalpii swobodnej reakcji. Procedura van Krevelena i Chermına. Równowaga chemiczna. Ciśnieniowa stała równowagi i jej zależność od standardowej entalpii swobodnej reakcji. Ocena wpływu ciśnienia i temperatury na wydajność reakcji. Kinetyka reakcji chemicznych. Podstawowe pojęcia. Równania kinetyczne prostych reakcji nieodwracalnych oraz złożonych reakcji odwracalnych, równoległych i następczych. Wpływ temperatury na stałą szybkości: równanie Arrheniusa, teoria zderzeń aktywnych i teoria kompleksu aktywnego. Mechanizmy reakcji złożonych, teoria stanu stacjonarnego. Kataliza. Pojęcia podstawowe. Katalizator i jego właściwości. Kinetyka katalizy homogenicznej. Kinetyka katalizy kwasowo-zasadowej: ogólnej i specyficznej. Kinetyka reakcji autokatalitycznych. Zastosowanie kompleksów metali przejściowych w katalizie homogenicznej. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Kataliza heterogeniczna. Podstawowe pojęcia związane z katalizatorem heterogenicznym. Etapy reakcji katalitycznej. Adsorpcja. Mechanizmy heterogenicznych reakcji katalitycznych. Przegląd najważniejszych reakcji katalitycznych stosowanych w przemyśle.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Autokataliza. Kinetyka jodowania acetonu katalizowanego jonami wodorowymi. 2. Kataliza kwasowo- zasadowa. Kinetyka inwersji sacharozy. 3. Kataliza mikroheterogeniczna. Katalityczny rozkład wody utlenionej. 4. Kataliza homogeniczna. Wyznaczenie stałej szybkości reakcji utleniania jonów tiosiarczanowych jonami żelaza(III) bez katalizatora i w obecności jonów Cu^{2+}. 5. Praktyczne wykorzystanie katalizatorów w przemyśle rafineryjnym. 											
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, termodynamiki i kinetyki chemicznej											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 837 1489 965"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 837 794 875">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 837 1141 875">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 837 1489 875">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 875 794 913">zaliczenie pisemne wykładu</td> <td data-bbox="794 875 1141 913">50.0%</td> <td data-bbox="1141 875 1489 913">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 913 794 965">wykonanie 5 ćwiczeń i oddanie sprawozdań</td> <td data-bbox="794 913 1141 965">100.0%</td> <td data-bbox="1141 913 1489 965">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	zaliczenie pisemne wykładu	50.0%	50.0%	wykonanie 5 ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
zaliczenie pisemne wykładu	50.0%	50.0%										
wykonanie 5 ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 972 1489 1765"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 972 794 1491">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 972 1489 1491"> <ol style="list-style-type: none"> 1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005. 2. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. 3. M. Ziółek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1999. 4. B. Grzybowska - Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 5. F. Pruchnik, Kataliza homogeniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN 1993. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1491 794 1727">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1491 1489 1727"> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. Buchowski, W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki, Warszawa ,WNT 1994. 2. W. Turek, Z. Uziel, Wykłady i zadania obliczeniowe z kinetyki chemicznej i adsorpcji z elementami katalizy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1727 794 1765">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1727 1489 1765">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005. 2. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. 3. M. Ziółek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1999. 4. B. Grzybowska - Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 5. F. Pruchnik, Kataliza homogeniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN 1993. 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Buchowski, W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki, Warszawa ,WNT 1994. 2. W. Turek, Z. Uziel, Wykłady i zadania obliczeniowe z kinetyki chemicznej i adsorpcji z elementami katalizy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010. 		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005. 2. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. 3. M. Ziółek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1999. 4. B. Grzybowska - Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 5. F. Pruchnik, Kataliza homogeniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN 1993. 											
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Buchowski, W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki, Warszawa ,WNT 1994. 2. W. Turek, Z. Uziel, Wykłady i zadania obliczeniowe z kinetyki chemicznej i adsorpcji z elementami katalizy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010. 											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											