



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zjawiska powierzchniowe i przemysłowe procesy katalityczne, PG_00049339						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2022/2023			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS		5.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Adam Kloskowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Adam Kloskowski dr inż. Joanna Grabowska dr hab. inż. Maciej Śmiechowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	30.0	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		15.0		35.0	125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta -znającego już szereg rozwiązań szczegółowych z zakresu zastosowań zjawisk powierzchniowych i katalizy w procesach przemysłowych z ogólnymi zasadami pozwalającymi na twórcze stosowanie tych zjawisk.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U09] umie wykorzystać w praktyce wiedzę z zakresu technologii koloidów, potrafi wyjaśnić mechanizm zjawisk powierzchniowych oraz syntezy surfaktantów, potrafi scharakteryzować metody otrzymywania i analizy różnorodnych wyrobów chemii gospodarczej		Student umie wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy procesów powierzchniowych w tym dotyczących roztworów koloidów. Umie właściwie dobrać techniki pomiarowe oraz dokonać analizy ich wyników.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W05] ma poszerzoną wiedzę w zakresie termodynamiki i zjawisk powierzchniowych, ma znajomość zaawansowanej kinetyki chemicznej, elektrochemii, wybranych metod elektroanalitycznych i elektrokatalitycznych, doboru adsorbentów i warunków ich pracy, doboru, badania i właściwości katalizatorów		Student zdobędzie szeroką wiedzę dotyczącą zagadnień kinetyki i katalizy heterogenicznej z uwzględnieniem dogłębnej analizy przemian chemicznych w oparciu o znajomość zagadnień fizykochemii powierzchni.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U06] umie wykorzystać zaawansowaną termodynamikę chemiczną w stopniu umożliwiającym prowadzenie realistycznych obliczeń inżynierskich; posługuje się specjalistycznymi pojęciami do opisu zjawisk i procesów fizykochemicznych; potrafi wskazać zastosowania praktyczne omawianych zjawisk w zróżnicowanym kręgu odbiorców		Student potrafi rozwiązywać zadania problemowe dotyczące szeroko pojętych procesów biegnących na granicy faz. Posiada umiejętność praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w analizie przebiegu procesów katalitycznych.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Podstawy teoretyczne zjawisk powierzchniowych: napięcie powierzchniowe, adsorpcja. Metody wyznaczania napięcia powierzchniowego. Praca kohezji i adhezji. Napięcie powierzchniowe roztworów i jego modyfikacja. Wykorzystanie zjawisk kapilarnych i napięcia powierzchniowego w technologii (flotacja, piany). Adsorpcja fizyczna i chemisorpcja. Izotermy adsorpcji Gibbsa, Langmuira, Freundlicha, BET, Frumkina, Tiomkina. Rodzaje i klasyfikacja adsorbentów; ich wytwarzanie na skalę przemysłową. Zastosowania węgla aktywnych, żeli krzemionkowych i aluminożeli w technice. Chemicznie modyfikowane węgle aktywne (jodowane, srebrwane), ich charakterystyka i zastosowania przemysłowe. Sita molekularne (zeolity i sita węglowe). Kataliza homogeniczna i heterogeniczna. Adsorpcja jako wstępny etap katalizy heterogenicznej. Podstawowe typy katalizatorów heterogenicznych (kontaktów), ich pożądane cechy i składniki. Główne teorie katalizy oraz mechanizmy reakcji powierzchniowych. Projektowanie, otrzymywanie, działanie i przykłady zastosowań katalizatorów heterogenicznych. Kinetyka procesów kontrolowanych transportem. Znaczenie adsorpcji w procesach elektrochemicznych. Elektrokataliza. Inżynieria powierzchni nowoczesne techniki modyfikacji powierzchni w preparatyce katalizatorów. Wybrane techniki badania powierzchni.</p> <p>ĆWICZENIA: Wykonywanie obliczeń z zakresu napięcia powierzchniowego, adsorpcji oraz kinetyki reakcji kontrolowanych transportem oraz reakcji katalizacyjnych.</p> <p>Projekt: Samodzielne, krytyczne opracowanie przez studentów wybranych zagadnień z zakresu zastosowań zjawisk powierzchniowych i katalizy w praktyce przemysłowej z zastosowaniem oprogramowania BIOVIA -Material Studio.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	znajomość chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej na poziomie studiów I stopnia														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 669 1487 831"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 669 794 703">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 669 1141 703">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 669 1487 703">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 703 794 736">kolokwium końcowe z wykładu</td> <td data-bbox="794 703 1141 736">50.0%</td> <td data-bbox="1141 703 1487 736">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 736 794 770">2 kolokwia z ćwiczeń</td> <td data-bbox="794 736 1141 770">50.0%</td> <td data-bbox="1141 736 1487 770">33.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 770 794 831">Rozwiązywanie problemów za pomocą symulacji numerycznych.</td> <td data-bbox="794 770 1141 831">70.0%</td> <td data-bbox="1141 770 1487 831">17.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium końcowe z wykładu	50.0%	50.0%	2 kolokwia z ćwiczeń	50.0%	33.0%	Rozwiązywanie problemów za pomocą symulacji numerycznych.	70.0%	17.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
kolokwium końcowe z wykładu	50.0%	50.0%													
2 kolokwia z ćwiczeń	50.0%	33.0%													
Rozwiązywanie problemów za pomocą symulacji numerycznych.	70.0%	17.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 837 1487 1384"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 837 794 1128">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 837 1487 1128"> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Ościk, Adsorpcja, WNT, Warszawa 1979. 2. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa 1998. 3. B. Grzybowska-Świerkosz, "Elementy katalizy heterogenicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 4. F. Próchnik, "Kataliza homogeniczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 5. M. Ziółek, I. Nowak, "Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia", Wydawnictwo UAM, Poznań 1999. 6. M. Najbar (red.), "Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1128 794 1352">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1128 1487 1352"> <ol style="list-style-type: none"> 1. P.C. Niemenz, R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1997. 2. J. Hagen, S. Hawkins Industrial Catalysis: A Practical Approach, John Wiley & Son, Ltd; 1999. 3. R. I. Wijngaarden, K. R. Westerterp, A. Kronberg, Industrial Catalysis. Optimizing of Catalysts and Processes, Wiley-VCH Verlag 1998. 4. A. Wieckowski (red.), Interfacial Electrochemistry, Marcel Dekker, New York 1999. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1352 794 1384">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1352 1487 1384"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Ościk, Adsorpcja, WNT, Warszawa 1979. 2. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa 1998. 3. B. Grzybowska-Świerkosz, "Elementy katalizy heterogenicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 4. F. Próchnik, "Kataliza homogeniczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 5. M. Ziółek, I. Nowak, "Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia", Wydawnictwo UAM, Poznań 1999. 6. M. Najbar (red.), "Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000. 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.C. Niemenz, R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1997. 2. J. Hagen, S. Hawkins Industrial Catalysis: A Practical Approach, John Wiley & Son, Ltd; 1999. 3. R. I. Wijngaarden, K. R. Westerterp, A. Kronberg, Industrial Catalysis. Optimizing of Catalysts and Processes, Wiley-VCH Verlag 1998. 4. A. Wieckowski (red.), Interfacial Electrochemistry, Marcel Dekker, New York 1999. 		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Ościk, Adsorpcja, WNT, Warszawa 1979. 2. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa 1998. 3. B. Grzybowska-Świerkosz, "Elementy katalizy heterogenicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 4. F. Próchnik, "Kataliza homogeniczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993. 5. M. Ziółek, I. Nowak, "Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia", Wydawnictwo UAM, Poznań 1999. 6. M. Najbar (red.), "Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000. 														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.C. Niemenz, R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1997. 2. J. Hagen, S. Hawkins Industrial Catalysis: A Practical Approach, John Wiley & Son, Ltd; 1999. 3. R. I. Wijngaarden, K. R. Westerterp, A. Kronberg, Industrial Catalysis. Optimizing of Catalysts and Processes, Wiley-VCH Verlag 1998. 4. A. Wieckowski (red.), Interfacial Electrochemistry, Marcel Dekker, New York 1999. 														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Metody pomiaru napięcia powierzchniowego.</p> <p>Wpływ wielkości powierzchni granicy międzyfazowej na szybkość reakcji heterogenicznej</p> <p>Adsorpcja fizyczna i chemisorpcja</p> <p>izoterma, izobara i izostera adsorpcji</p> <p>Teorie adsorpcji</p> <p>Materiały porowate</p> <p>Instrumentalne metody badania powierzchni</p>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														