



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zjawiska powierzchniowe i przemysłowe procesy katalityczne, PG_00049339						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024				
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)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Adam Kloskowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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_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.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [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 elektroanalizy i elektrokatalizy, 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_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.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		

Treści przedmiotu	<p><b>WYKŁAD:</b>  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><b>ĆWICZENIA:</b>  Wykonywanie obliczeń z zakresu napięcia powierzchniowego, adsorpcji oraz kinetyki reakcji kontrolowanych transportem oraz reakcji katalizacyjnych.</p> <p><b>Projekt:</b>  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 1489 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 1489 703">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 703 794 761">Rozwiązywanie problemów za pomocą symulacji numerycznych.</td> <td data-bbox="794 703 1141 761">70.0%</td> <td data-bbox="1141 703 1489 761">17.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 761 794 795">2 kolokwia z ćwiczeń</td> <td data-bbox="794 761 1141 795">50.0%</td> <td data-bbox="1141 761 1489 795">33.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 795 794 831">kolokwium końcowe z wykładu</td> <td data-bbox="794 795 1141 831">50.0%</td> <td data-bbox="1141 795 1489 831">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Rozwiązywanie problemów za pomocą symulacji numerycznych.	70.0%	17.0%	2 kolokwia z ćwiczeń	50.0%	33.0%	kolokwium końcowe z wykładu	50.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Rozwiązywanie problemów za pomocą symulacji numerycznych.	70.0%	17.0%													
2 kolokwia z ćwiczeń	50.0%	33.0%													
kolokwium końcowe z wykładu	50.0%	50.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 837 1489 1384"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 837 794 1128">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 837 1489 1128"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Ościk, Adsorpcja, WNT, Warszawa 1979.</li> <li>2. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa 1998.</li> <li>3. B. Grzybowska-Świerkosz, "Elementy katalizy heterogenicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.</li> <li>4. F. Próchnik, "Kataliza homogeniczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.</li> <li>5. M. Ziółek, I. Nowak, "Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia", Wydawnictwo UAM, Poznań 1999.</li> <li>6. M. Najbar (red.), "Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000.</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1128 794 1352">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1128 1489 1352"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.C. Niemenz, R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1997.</li> <li>2. J. Hagen, S. Hawkins Industrial Catalysis: A Practical Approach, John Wiley &amp; Son, Ltd; 1999.</li> <li>3. R. I. Wijngaarden, K. R. Westerterp, A. Kronberg, Industrial Catalysis. Optimizing of Catalysts and Processes, Wiley-VCH Verlag 1998.</li> <li>4. A. Wieckowski (red.), Interfacial Electrochemistry, Marcel Dekker, New York 1999.</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1352 794 1384">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1352 1489 1384"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Ościk, Adsorpcja, WNT, Warszawa 1979.</li> <li>2. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa 1998.</li> <li>3. B. Grzybowska-Świerkosz, "Elementy katalizy heterogenicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.</li> <li>4. F. Próchnik, "Kataliza homogeniczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.</li> <li>5. M. Ziółek, I. Nowak, "Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia", Wydawnictwo UAM, Poznań 1999.</li> <li>6. M. Najbar (red.), "Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000.</li> </ol>		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.C. Niemenz, R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1997.</li> <li>2. J. Hagen, S. Hawkins Industrial Catalysis: A Practical Approach, John Wiley &amp; Son, Ltd; 1999.</li> <li>3. R. I. Wijngaarden, K. R. Westerterp, A. Kronberg, Industrial Catalysis. Optimizing of Catalysts and Processes, Wiley-VCH Verlag 1998.</li> <li>4. A. Wieckowski (red.), Interfacial Electrochemistry, Marcel Dekker, New York 1999.</li> </ol>		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Ościk, Adsorpcja, WNT, Warszawa 1979.</li> <li>2. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa 1998.</li> <li>3. B. Grzybowska-Świerkosz, "Elementy katalizy heterogenicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.</li> <li>4. F. Próchnik, "Kataliza homogeniczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.</li> <li>5. M. Ziółek, I. Nowak, "Kataliza heterogeniczna. Wybrane zagadnienia", Wydawnictwo UAM, Poznań 1999.</li> <li>6. M. Najbar (red.), "Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000.</li> </ol>														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.C. Niemenz, R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1997.</li> <li>2. J. Hagen, S. Hawkins Industrial Catalysis: A Practical Approach, John Wiley &amp; Son, Ltd; 1999.</li> <li>3. R. I. Wijngaarden, K. R. Westerterp, A. Kronberg, Industrial Catalysis. Optimizing of Catalysts and Processes, Wiley-VCH Verlag 1998.</li> <li>4. A. Wieckowski (red.), Interfacial Electrochemistry, Marcel Dekker, New York 1999.</li> </ol>														
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														