POLITECHNIKA GDAŃSKA

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)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Adam Kloskowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Joanna Grabowska dr hab. inż. Maciej Śmiechowski dr hab. inż. Adam Kloskowski	

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 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_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 zdobyta wiedzę do analizy procesów powierzchniowych w tym dotyczących roztworów koloidów. Umie właściwe dobrać techniki pomiarowe oraz dokonać analizy ich wyników.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji

Treści przedmiotu

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 przemysłowa. Zastosowania węgli aktywnych, żeli krzemionkowych i aluminożeli w technice. Chemicznie modyfikowane węgle aktywne (jodowane, srebrowane), 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 skladniki. 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.
ĆWICZENIA:
Wykonywanie obliczeń z zakresu napięcia powierzchniowego, adsorpcji oraz kinetyki reakcji kontrolowanych transportem oraz reakcji katalitycznych.
Projekt:
Samodzielne, krytyczne opracowanie przez studentów wybranych zagadnień z zakresu zastosowań zjawisk powierzchniowych i katalizy w praktyce przemysłowej z zastosowaniem oprogramowania BIOVIA -Material Studio.

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej na poziomie studiów I stopnia

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

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

Podstawowa lista lektur

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	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	Adresy na platformie eNauczanie: Zjawiska Powierzchniowe i Przemysłowe Procesy Katalityczne - Moodle ID: 7879 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=7879
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Metody pomiaru napięcia powierzchniowego. Wpływ wielkości powierzchni granicy międzyfazowej na szybkość reakcji heterogenicznej Adsorpcja fizyczna i chemisorpcja izoterma, izobara i izostera adsorpcji Teorie adsorpcji Materiały porowate Instrumentalne metody badania powirzchni	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	