

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Katalizatory mineralne

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BIS-2-208-IM-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Inżynieria Środowiska Specjalność: Inżynieria mineralna

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Bahranowski Krzysztof (bahr@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: prof. dr hab. inż. Bahranowski Krzysztof (bahr@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Matusik Jakub (jmatusik@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student ma wiedzę w zakresie roli katalizy w procesach przemysłowych i ochronie środowiska	IS2A_W03	Kolokwium
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie naturalnych i syntetycznych minerałów jako katalizatorów, nośników lub prekursorów katalizatorów	IS2A_W03	Kolokwium
M_W003	Student ma wiedzę w zakresie modyfikowania struktury i tekstury oraz właściwości katalitycznych naturalnych minerałów oraz w zakresie syntezy minerałów do zastosowań w katalizie	IS2A_W03	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi dokonać odpowiedniej preparatyki (sposób i warunki syntezy) naturalnych i syntetycznych minerałów w celu otrzymania materiału o właściwościach katalitycznych	IS2A_U08, IS2A_K04	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Student umie przeprowadzić analizę strukturalną i teksturalną (powierzchnia właściwa i porowatość) otrzymanych materiałów i dokonać pełnej i poprawnej interpretacji wyników	IS2A_U09, IS2A_U03, IS2A_K03	Sprawozdanie

M_U003	Student potrafi określić właściwości katalityczne otrzymanych materiałów dla wybranych reakcji chemicznych i dokonać oceny przydatności materiału do zastosowań przemysłowych i w ochronie środowiska	IS2A_U12, IS2A_U03, IS2A_K03	Sprawozdanie
--------	---	------------------------------	--------------

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student ma wiedzę w zakresie roli katalizy w procesach przemysłowych i ochronie środowiska	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie naturalnych i syntetycznych minerałów jako katalizatorów, nośników lub prekursorów katalizatorów	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma wiedzę w zakresie modyfikowania struktury i tekstury oraz właściwości katalitycznych naturalnych minerałów oraz w zakresie syntezy minerałów do zastosowań w katalizie	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi dokonać odpowiedniej preparatyki (sposób i warunki syntezy) naturalnych i syntetycznych minerałów w celu otrzymania materiału o właściwościach katalitycznych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student umie przeprowadzić analizę strukturalną i teksturalną (powierzchnia właściwa i porowatość) otrzymanych materiałów i dokonać pełnej i poprawnej interpretacji wyników	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi określić właściwości katalityczne otrzymanych materiałów dla wybranych reakcji chemicznych i dokonać oceny przydatności materiału do zastosowań przemysłowych i w ochronie środowiska	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Kataliza jako jedna z dziedzin decydująca o obecnym rozwoju cywilizacyjnym. Definicja katalizy i katalizatora. Rola katalizatora w procesie chemicznym. (2 godz.)
2. Powierzchniowe centra aktywne katalizatora: centra kwasowe, zasadowe, redoksove – wyróżnione miejsca katalizatora, na których przebiega reakcja chemiczna. (2 godz.)
3. Smektyty jako minerały ilaste o wyjątkowych właściwościach katalitycznych. Specyfika powierzchni minerałów smektytowych; centra kwasowe typu Brönsteda i Lewisa, centra redoksove. (2 godz.)
4. Modyfikowanie i generowanie centrów aktywnych smektytów: regulowanie ilości i mocy centrów kwasowych, wprowadzanie centrów redoksowych. Sterowanie właściwościami teksturalnymi katalizatora smektytowego, takimi jak: powierzchnia właściwa, porowatość. (2 godz.)
5. Przykłady zastosowań katalizatorów smektytowych w przemyśle i ochronie środowiska. (1 godz.)
6. Naturalne i syntetyczne zeolity jako katalizatory o szczególnych właściwościach i wyjątkowo szerokim zastosowaniu. (2 godz.)
7. Hydrotalkity jako syntetyczne katalizatory mineralne i prekursorzy katalizatorów: otrzymywanie, struktura, właściwości fizykochemiczne, zastosowanie. (2 godz.)
8. Mezoporowate sita molekularne – nowy typ katalizatorów krzemionkowych; synteza, budowa, zastosowanie. (2 godz.)

Ćwiczenia laboratoryjne

Student podczas ćwiczeń laboratoryjnych zapozna się ze sposobami preparatyki (warunki syntezy, wpływ suszenia i oczyszczania) naturalnych i syntetycznych minerałów w celu otrzymania materiałów o właściwościach katalitycznych. Student pozna sposoby uzyskiwania informacji o strukturze (pomiar przy użyciu dyfraktometrii rentgenowskiej (XRD), spektroskopii w podczerwieni (FTIR), termicznej analizy różnicowej (DTA/TG) z analizą gazów), teksturze (pomiar powierzchni właściwej i określenie porowatości – udział poszczególnych grup porów: mikro-, mezo-, makro-) i centrach aktywnych otrzymanych katalizatorów oraz ich aktywności katalitycznej w wybranych reakcjach chemicznych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 0,4• ocena z kolokwium + 0,6• ocena ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw chemii nieorganicznej i organicznej.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. B. Grzybowska-Świerkosz, 1993, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN Warszawa.
2. M. Najbar, red., 2000, Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
3. M. Bowker, 1998, The basis and applications of heterogenous catalysis. Oxford University Press.
4. G.C. Bond, 1979, Kataliza heterogeniczna: podstawy i zastosowania.
5. Z. Sarbak, 2000, Adsorpcja i adsorbenty, Wydawnictwo Naukowe UAM.
6. Z. Sarbak, 2004, Kataliza w ochronie środowiska.
7. Z. Sarbak, 2005, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wydawnictwo

Naukowe UAM.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	13 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS