

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Mineralogia eksperymentalna

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BGG-2-207-MS-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Górnictwo i Geologia Specjalność: Mineralogia stosowana z gemmologią

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

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

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Bajda Tomasz (bajda@geol.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Bajda Tomasz (bajda@geol.agh.edu.pl)
dr hab. inż. Manecki Maciej (gpmmanec@cyf-kr.edu.pl)
dr hab. inż. Matusik Jakub (jmatusik@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Rzepa Grzegorz (grzesio@geolog.geol.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	Posiadał zaawansowaną wiedzę na temat procesów krystalizacji i rozpuszczania minerałów.	GG2A_W02, GG2A_U01, GG2A_W01	Kolokwium
M_W002	Rozumie przebieg procesów przemian w morfologii i składzie minerałów na drodze rekrytalizacji i dyfuzji.	GG2A_W02, GG2A_U01	Kolokwium
M_W003	Zna przykłady zastosowań mineralogii eksperymentalnej w naukach o Ziemi.	GG2A_W04, GG2A_U01	Kolokwium
M_W004	Zna przykłady zastosowań mineralogii eksperymentalnej w przemyśle, technice i w medycynie.	GG2A_W04, GG2A_U01	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment syntezy substancji krystalicznej.	GG2A_U09, GG2A_U14	Sprawozdanie
M_U002	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment modyfikacji właściwości substancji mineralnej.	GG2A_U09, GG2A_U14	Sprawozdanie

M_U003	Potrafi przeprowadzić systematyczne badania dla zidentyfikowania i scharakteryzowania produktów syntezy.	GG2A_U15	Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera oraz wpływu prac geologicznych i geologiczno-inżynierskich na środowisko	GG2A_K02	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	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat procesów krystalizacji i rozpuszczania minerałów.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Rozumie przebieg procesów przemian w morfologii i składzie minerałów na drodze rekrytalizacji i dyfuzji.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna przykłady zastosowań mineralogii eksperymentalnej w naukach o Ziemi.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Zna przykłady zastosowań mineralogii eksperymentalnej w przemyśle, technice i w medycynie.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment syntezy substancji krystalicznej.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment modyfikacji właściwości substancji mineralnej.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi przeprowadzić systematyczne badania dla zidentyfikowania i scharakteryzowania produktów syntezy.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												

M_K001	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera oraz wpływu prac geologicznych i geologiczno-inżynierskich na środowisko	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Mechanizmy nukleacji i wzrostu kryształów.
 Kryształizacja homogeniczna i heterogeniczna, epitaksja.
 Rekryształizacja i Ostwald ripening.
 Mechanizmy rozpuszczania minerałów.
 Dyfuzja w kryształach.
 Modyfikacje struktur krzemianów warstwowych.
 Eksperymentalna kalibracja geotermobarometrów.
 Synteza mineralna w przemyśle, technice i w medycynie.

Ćwiczenia laboratoryjne

Podstawy preparatyki i analityki w mineralogii eksperymentalnej. Zasady bezpieczeństwa.
 Programy komputerowe do symulacji wzrostu kryształów.
 Synteza niskotemperaturowa z roztworów wodnych: kontrolowanie właściwości produktu syntezy przez modyfikację warunków syntezy i składu roztworów.
 Synteza wysokotemperaturowa piecowa: kontrolowanie właściwości produktu syntezy przez modyfikację warunków syntezy i składu substratów.
 Synteza hydrotermalna w autoklawie: kontrolowanie właściwości produktu syntezy przez modyfikację warunków syntezy i składu roztworów.
 Synteza zeolitów: kontrolowanie właściwości produktu syntezy przez dobór substratów i warunków syntezy.
 Modyfikacja właściwości wybranych minerałów ilastych przez substancje organiczne.
 Eksperymenty nad transformacją minerałów w roztworach wodnych: rekryształizacja, odwracalne i nieodwracalne powstawanie minerałów wtórnych.
 Eksperymenty nad transformacją minerałów w wyniku dehydratacji lub dyfuzji w ciele stałym w wysokich temperaturach w warunkach bezwodnych: kontrolowanie właściwości produktu syntezy przez modyfikację warunków, składu substratów i składu gazów towarzyszących reakcji.
 Eksperymentalne oznaczanie termodynamicznych właściwości minerałów.

Sposób obliczania oceny końcowej

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza w zakresie mineralogii, geochemii, rentgenografii, metod spektroskopowych i termicznych

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Blicharski M. 1995. Wstęp do Inżynierii Materiałowej, Wyd. AGH, Kraków.
 Bolewski A., Manecki A. 1993. Mineralogia szczegółowa. Polska Agencja Ekologiczna.

- Bolewski A., Żabiński W. (red.). 1988. Metody badań minerałów i skał.
Dereń J., Haber J., Pampuch R. 1975. Chemia Ciała Stałego, PWN, Warszawa.
Handke M. 2008. Krystalochemia krzemianów. Wyd. AGH, Kraków.
McMurry J. 2010. Chemia organiczna.
Pampuch R. 2005. Współczesne Materiały Ceramiczne. Ucz. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- Bajda T. 2011. Dissolution of mimetite $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ in low-molecular-weight organic acids and EDTA. *Chemosphere*, 83(11), 1493–1501.
Bajda T. 2010. Solubility of mimetite $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ at 5–55°C. *Environmental Chemistry*, 7, 268–278.
Bajda T., Kłapyta Z. 2006. Sorption of chromate by clinoptilolite modified with alkylammonium surfactants. *Mineralogia Polonica*, 37(2), 93–99.
Bajda T., Mozgawa W., Manecki M., Flis J. 2011. Vibrational spectroscopic study of mimetite-pyromorphite solid solutions. *Polyhedron*, 30(15), 2479–2485.
Bajda T., Szmit E., Manecki M. 2005. Removal of As(V) from solutions by precipitation of mimetite $Pb_5(AsO_4)_3Cl$. W: Pawłowski L., Dudzińska M., Pawłowski A. (red.). Environmental engineering: proceedings of the second national congress of Environmental engineering, Lublin, Poland, 4–8 September 2005. Taylor & Francis, London, s. 119–124.
Flis J., Borkiewicz O., Bajda T., Manecki M., Klasa J. Synchrotron-based X-ray diffraction of the lead apatite series $Pb_{10}(PO_4)_6Cl_2$ - $Pb_{10}(AsO_4)_6Cl_2$. *Journal of Synchrotron Radiation*, 17(2), 207–214.
Flis J., Manecki M., Bajda T. 2011. Solubility of pyromorphite $Pb_5(PO_4)_3Cl$ -mimetite $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ solid solution series. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 75(7), 1858–1868.
Grela A., Bajda T., Mikuła J. 2015. Skład mineralny i właściwości teksturalne zeolitów z metakaolinu — The mineral composition and textural properties of zeolites with metakaolin. *Przemysł Chemiczny*, 94(4), 619–622.
Janicka U., Bajda T., Manecki M. 2012. Synthesis and solubility of brompyromorphite $Pb_5(PO_4)_3Br$. *Mineralogia*, 43(1–2), 129–135.
Kleszczewska A., Manecki M., Figura A., Bajda T. 2009. Immobilization of Pb^{2+} using new generation glass fertilizers. *Fresenius Environmental Bulletin*, 18(7a), 1205–1209.
Król M., Mozgawa W., Barczyk K., Bajda T., Kozanecki M. 2013. Changes in the vibrational spectra of zeolites due to sorption of heavy metal cations. *Journal of Applied Spectroscopy*, 80(5), 644–650.
Matusik J., Bajda T. 2013. Immobilization and reduction of hexavalent chromium in the interlayer space of positively charged kaolinites. *Journal of Colloid and Interface Science*, 398, 74–81.
Matusik J., Bajda T., Manecki M. 2012. Aqueous cadmium removal by hydroxylapatite and fluoroapatite. *Geology, Geophysics & Environment*, 38(4), 427–438.
Matusik J., Bajda T., Manecki M. 2008. Immobilization of aqueous cadmium by addition of phosphates. *Journal of Hazardous Materials*, 152, 1332–1339.
Mozgawa W., Bajda T. 2006. Application of vibrational spectra in the studies of cation sorption on zeolites. *Journal of Molecular Structure*, 792–793, 170–175.
Mozgawa W., Bajda T. 2005. Spectroscopic study of heavy metals sorption on clinoptilolite. *Physics and Chemistry of Minerals*, 31, 706–713.
Mozgawa W., Król M., Bajda T. 2009. Application of IR spectra in the studies of heavy metal cations immobilization on natural sorbents. *Journal of Molecular Structure*, 924–926, 427–433.
Ratajczak T., Rzepa G., Bajda T. (red.) 2013. Sorbenty Mineralne – Surowce, Energetyka, Ochrona Środowiska, Nowoczesne Technologie, Wyd. AGH, Kraków.
Szala B., Bajda T., Jeleń A. 2015. Removal of chromium(VI) from aqueous solutions using zeolites modified with HDTMA and ODTMA surfactants. *Clay Minerals*, 50, 103–115.
Szala B., Bajda T., Matusik J., Zięba K., Kijak B. 2015. BTX sorption on Na-P1 organo-zeolite as a process controlled by the amount of adsorbed HDTMA. *Microporous and Mesoporous Materials*, 202, 115–123.
Szala B., Greiner-Wronowa E., Piccardo P., Kwaśniak-Kominek M., Bajda T. 2014. Influence of environment on the corrosion of glass-metal connections. *Applied Physics, A, Materials Science & Processing*, 116(4) 1627–1635.
Szala B., Turek P., Bajda T., Matusik J. 2013. Optymalizacja procesu syntezy organo-zeolitu. W: Szychowski D. (red.). Młodzi dla techniki: wybrane problemy naukowo-badawcze chemii i technologii chemicznej. Politechnika Warszawska. Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii. P.P.-H. „DRUKARNIA” Sp.z o.o., s. 109–118.
Turek P., Bajda T., Manecki M. 2014. Dissolution of mimetite $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ in malic acid solutions. *Mineralogia*, 45(1–2), 3–12.

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	42 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	20 godz
Przygotowanie do zajęć	19 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS