



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia nieorganiczna z elementami technologii pierwiastków rzadkich

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologie Ochrony Środowiska		III/6
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
pierwszego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obieralny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
30	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	
Liczba punktów ECTS		
3		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr inż. Andrzej Szymański		
e-mail: Andrzej.Szymanski@put.poznan.pl		
Wydział Technologii Chemicznej		
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		
tel.: (61) 665 2806		

Wymagania wstępne
Student ma wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne wynikające z zaliczenia wcześniejszych semestrów studiów na kierunku Technologie Ochrony Środowiska, a zwłaszcza przedmiotów: Chemia ogólna i nieorganiczna (1 i 2 sem.), Geochemia (3 sem.), Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej (4 sem.), Technologia chemiczna (5 sem.) i Podstawy technologii elektrochemicznej (5 sem.), między innymi:

Wiedza:

W1) Ma rozszerzoną wiedzę o budowie materii; identyfikuje składniki materii oraz charakteryzuje oddziaływania między nimi; wie, że właściwości fizykochemiczne pierwiastków (w tym reaktywność) wynikają z konfiguracji elektronowej ich atomów i położenia w układzie okresowym



W2) Zna podstawy geochemii, a zwłaszcza zagadnienia związane z procesami skałotwórczymi

W3) Ma ogólną wiedzę o podstawowych operacjach jednostkowych i możliwościach ich wykorzystania zarówno w skali laboratoryjnej jak i przemysłowej

W4) Zna reguły i zasady zrównowzonego rozwoju w odniesieniu do produkcji przemysłowej w branży chemicznej i pokrewnych

Umiejętności:

U1) Potrafi wykorzystywać układ okresowy pierwiastków jako podstawowe źródło informacji o właściwościach fizykochemicznych pierwiastków i ich związków; przewiduje kierunek przebiegu reakcji chemicznych dowolnego typu, zapisuje je i poprawnie bilansuje

U2) Wylicza poprawnie efekt energetyczny reakcji chemicznej w oparciu o funkcje stanu substratów i produktów reakcji

U3) Potrafi wskazać przykłady konkretnego zastosowania przemysłowego podstawowych procesów jednostkowych

Kompetencje społeczne:

K1) Ma świadomość ciągłego, szybkiego powiększania się wiedzy z zakresu chemii nieorganicznej, geochemii i rozwiązań technologicznych w przemyśle chemicznym i pokrewnych, a na tym tle – poziomu swojej wiedzy z tej dziedziny, co wywołuje u niego zdeterminowanie i aktywną postawę w dalszym studiowaniu oraz przyswajaniu nowej wiedzy z własnej inicjatywy

K2) Jest świadomy, że wiedza z zakresu przedmiotów chemicznych (w tym chemii nieorganicznej) jest szeroko stosowana w przemyśle chemicznym i pokrewnych; rozumie w związku z tym i liczy się z koniecznością praktycznego wykorzystywania w przyszłości zdobytej wiedzy i umiejętności; ma świadomość związanej z tym odpowiedzialności

K3) Rozumie potrzebę i ma nawyk ciągłego uczenia się i podnoszenia swojej wiedzy i kwalifikacji

Cel przedmiotu

Pozyskanie przez studentów wiedzy o mineralnych surowcach naturalnych wykorzystywanych w technologiach produkcji pierwiastków rzadkich, metodach ich wstępnego przygotowania do dalszego przerobu oraz o właściwościach i zastosowaniach otrzymywanych produktów końcowych. Szczególny nacisk będzie położony na zapoznanie studentów z przemysłowymi chemicznymi metodami wzbogacania rud i koncentratów metalicznych pierwiastków rzadkich. Zaznajomienie studentów z negatywnymi skutkami oddziaływania przemysłu mineralnego pierwiastków rzadkich na środowisko naturalne i sposobami niwelowania negatywnych skutków tego oddziaływania.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna rodzaje oraz genezę (uwarunkowania geologiczno-geochemiczne) tworzenia się złóż pierwiastków rzadkich i ma wiedzę ogólną na temat ich rozmieszczenia w skali globalnej (K_W06, K_W07)
2. Ma wiedzę na temat właściwości i zastosowania pierwiastków rzadkich oraz technologii wykorzystywanych do ich produkcji na skalę przemysłową z wykorzystaniem naturalnych surowców mineralnych (K_W06, K_W07)
3. Zna operacje jednostkowe stosowane w przeróbce surowców mineralnych (w przemyśle mineralnym) i ogólne zasady ich doboru (K_W10)
4. Zna trendy rozwojowe przemysłu mineralnego pierwiastków rzadkich i powiązane z nimi problemy surowcowe (K_W11)
5. Ma wiedzę o oddziaływaniu przemysłu mineralnego na środowisko naturalne i zna sposoby ochrony środowiska przed negatywnymi skutkami tego oddziaływania (K_W05, K_W14)

Umiejętności

1. Umie ocenić pod względem przydatności technologicznej operacje jednostkowe stosowane w przeróbce surowców mineralnych pierwiastków rzadkich (K_U16, K_U18)
2. Potrafi dobrać procesy wzbogacania (zwłaszcza wzbogacania chemicznego) dla określonego typu surowców (koncentratów) pierwiastków rzadkich i konkretnego układu technologicznego (K_U16, K_U18)
3. Potrafi wskazać główne czynniki szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne, powiązane z konkretnym rodzajem przetwarzanego surowca mineralnego i wybranymi do tego celu technologiami przetwarzania (K_U15, K_U16)

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi upowszechniać i popularyzować najnowsze rozwiązania technologiczne w przemyśle mineralnym pierwiastków rzadkich (K_K07)
2. Ma świadomość konieczności wzbogacania surowców mineralnych jako elementu działań proekologicznych wspierających zrównoważony rozwój (K_K02, K_K04, K_K05)
3. Rozumie konieczność odpowiedniego podejścia do operacji przerobu konkretnego surowca mineralnego, uwzględniającego nie tylko aspekty inżyniersko-technologiczne i ekonomiczne przedsięwzięcia, ale także społeczno-środowiskowe (K_K02, K_K04)
4. Jest świadomy wpływu działalności inżynierskiej prowadzonej w ramach przerobu surowców mineralnych pozyskiwanych ze skorupy ziemskiej (w tym działalności górniczej - wydobywczej) na jakość środowiska naturalnego (K_K02)



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Formę końcowej weryfikacji efektów uczenia się/uzyskania oceny z przedmiotu, wybierają studenci na pierwszych zajęciach w semestrze. Dwa możliwe do wyboru warianty, to: samodzielne przygotowanie obszernego referatu na zadany przez prowadzącego temat (inny temat dla każdego studenta) lub końcowy test zaliczeniowy, składający się z 20-40 pytań zamkniętych, jak i otwartych (problemowych) o różnym stopniu trudności (różnie punktowanych) - próg zaliczenia: 50% całkowitej ilości punktów. Jako ocena końcowa z przedmiotu przyjęta będzie ocena wystawiona za przygotowany referat, albo ocena z testu zaliczeniowego, wystawiana na podstawie ilości uzyskanych punktów. Oceny wystawiane są z wykorzystaniem skali ocen obowiązującej w Politechnice Poznańskiej. W zależności od formy prowadzenia zajęć, test będzie realizowany zdalnie lub stacjonarnie.

Treści programowe

Wykład

1. Wstęp do geologii pierwiastków: klasyfikacja geochemiczna, pokrewieństwo izomorficzne oraz rozproszenie pierwiastków; ogólna systematyka i charakterystyka złóż kopalin użytecznych; minerały i rudy; ocena ekonomiczna złóż kopalin; technologiczne klasyfikacje pierwiastków rzadkich
2. Podstawy mechanicznego wzbogacania rud i minerałów; przegląd najważniejszych metod wzbogacania mechanicznego
3. Podstawy chemicznego wzbogacania rud i minerałów: flotacja – czynniki flotujące oraz ich zastosowanie; regulatory flotacji; czynniki pianotwórcze w procesie flotacji; flotacja jonowa, pianowa i nowe metody flotacji; wzbogacanie i otrzymywanie metali na drodze amalgamacyjnej; hydrometalurgia amalgamacyjna; wysokotemperaturowa metalurgia amalgamacyjna
4. Zastosowanie chloru do wydzielania metali rzadkich: czynniki chlorujące i ich zastosowanie; mechanizm reakcji chlorowania chlorkami metali; chlorowanie związków metali występujących na kilku stopniach utlenienia; otrzymywanie chlorków metali rzadkich
5. Wydzielanie metali rzadkich z roztworu: podstawy równowag ekstrakcyjnych; przegląd najważniejszych technologicznie układów ekstrakcyjnych; ekstrakcja w hydrometalurgii; procesy adsorpcyjne; cementacja; hydrometalurgiczna przeróbka rud i koncentratów; wydzielanie metali z roztworu przez redukcję wodorem
6. Otrzymywanie wybranych pierwiastków rzadkich – chemizm i podstawy technologiczne procesów: miedź, kadm, rtęć, tytan, wanad, molibden, wolfram, kobalt, nikiel, lit, beryl, gal, bor, german; technologia otrzymywania metali szlachetnych

Metody dydaktyczne

Wykład prowadzony w oparciu o prezentacje multimedialne zawierające odpowiednie przykłady; jako uzupełnienie dodatkowe przykłady z objaśnieniami, wynikające z bieżącego zainteresowania studentów podczas dyskusji na wykładzie.



Literatura

Podstawowa

1. A. Polański, Geochemia i surowce mineralne. Wyd. Geol. Warszawa 1988
2. J. Drzymała, Podstawy mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2001
3. J. Marciniak-Kowalska, E. Konopka, Wzbogacanie chemiczne kopalin, skrypt AGH, Kraków 1982
4. B. Jeżowska-Trzebiatowska, S. Kopacz, T. Mikulski, Pierwiastki rzadkie. Część 1, Występowanie i technologia, PWN, Warszawa-Wrocław 1976
5. M. Saternus, A. Fornalczyk, J. Dankmeyer-Łączny, Chemia ogólna dla metalurgów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
6. J. Barcik, M. Kupka, A. Wala, Technologia metali. Metalurgia ekstrakcyjna, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1998
7. J. Blaschke, Procesy technologiczne w przeróbce kopalin użytecznych, Wydaw. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S.Staszica, Kraków 1987
8. W. Charewicz, Pierwiastki ziem rzadkich. Surowce, technologie, zastosowanie, WNT, W-wa 1990

Uzupełniająca

1. A. Bolewski, Miedź-Cu. Surowce mineralne świata. Wyd. Geol. Warszawa 1977
2. J. Szymanowski, Ekstrakcja miedzi hydroksyoksymami, PWN, Warszawa-Poznań 1990
3. F. Łętowski, Podstawy Hydrometalurgii, WNT, Warszawa 1975
4. A. Bielański, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 2010
5. S. Siekierski, Chemia pierwiastków, SNS, Warszawa 1998
6. W. Trzebiatowski, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1988

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,6
Praca własna studenta (studia literaturowe jako element przygotowania do bieżących wykładów, przygotowanie do końcowego kolokwium zaliczeniowego lub napisanie referatu na zadany temat) ¹	35	1,4

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności