



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przedmiot obieralny: Chemia ogólna i nieorganiczna

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologia chemiczna		I/2
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)
15	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

**Liczba punktów ECTS**

2

		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**

Wiedza:

Student: ma wiedzę wynikającą z zaliczenia w I semestrze przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna, a w szczególności:

W1) Ma rozszerzoną wiedzę o budowie materii; identyfikuje składniki materii oraz charakteryzuje oddziaływania między nimi; zna budowę atomów i genezę ich powstania; definiuje i objaśnia prawa rządzące oddziaływaniami składników materii zarówno na poziomie wewnątrzjądrowym jak i atomowym



W2) Wskazuje właściwości pierwiastków wynikające z konfiguracji elektronowej ich atomów i położenia w układzie okresowym, a zwłaszcza zna i tłumaczy zależność pomiędzy konfiguracją elektronową atomów a reaktywnością pierwiastków

W3) Tłumaczy silny związek między laboratoryjnymi i technicznymi aplikacjami pierwiastków a ich własnościami fizykochemicznymi w oparciu o ich położenie w układzie okresowym pierwiastków

#### Umiejętności:

Student: ma umiejętności wynikające z zaliczenia w I semestrze przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna, a w szczególności:

U1) Posługuje się układem okresowym pierwiastków i potrafi wykorzystywać go jako podstawowe źródło informacji o właściwościach fizykochemicznych pierwiastków oraz ich związków

U2) Zapisuje i poprawnie bilansuje reakcje chemiczne pomiędzy reagentami nieorganicznymi (także z udziałem prostych związków organicznych); przewiduje kierunek przebiegu reakcji chemicznych dowolnego typu (w tym reakcji utleniania i redukcji)

U3) Wylicza poprawnie efekt energetyczny reakcji chemicznej w oparciu o funkcje stanu substratów i produktów reakcji

#### Kompetencje społeczne:

Student: ma kompetencje społeczne wynikające z zaliczenia w I semestrze przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna, a w szczególności:

K1) Ma świadomość ciągłego, szybkiego powiększania się wiedzy z zakresu chemii nieorganicznej, 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 chemii nieorganicznej jest szeroko stosowana w przemyśle i gospodarce; rozumie w związku z tym i liczy się z koniecznością praktycznego wykorzystywania w przyszłości zdobytej wiedzy i umiejętności; ma świadomość związanej z tym odpowiedzialności

#### Cel przedmiotu

Poszerzenie wiedzy z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej o wiedzę dotyczącą geochemii (zwłaszcza pierwiastków rzadkich), a także właściwości, zastosowań i metod pozyskiwania pierwiastków rzadkich na drodze przerobu ich surowców mineralnych pozyskiwanych ze skorupy ziemskiej

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

##### Wiedza

1. Wskazuje właściwości pierwiastków rzadkich wynikające z konfiguracji elektronowej ich atomów i



położenia w układzie okresowym, a zwłaszcza zna i tłumaczy zależność pomiędzy konfiguracją elektronową atomów tych pierwiastków a ich reaktywnością i właściwościami fizykochemicznymi oraz technicznymi (K\_W03)

2. Wymienia i charakteryzuje pierwiastki rzadkie z punktu widzenia ich zastosowań przemysłowych i technologii produkcji (K\_W09)

3. Wymienia i opisuje sposoby pozyskiwania pierwiastków rzadkich z litosfery oraz rozumie uwarunkowania ekonomiczne tych procesów (K\_W15, K\_W16)

#### Umiejętności

1. Ma ugruntowane umiejętności w zakresie, korzystania z układu okresowego pierwiastków oraz notacji konfiguracji elektronowych pierwiastków chemicznych (K\_U01)

2. Potrafi dobierać nieorganiczny składnik materiału technicznego na podstawie jego planowanego zastosowania (K\_U22)

3. Potrafi zaproponować sposób pozyskania pierwiastka mało rozpowszechnionego w przyrodzie z jego źródeł surowcowych w oparciu o analizę chemizmu i termodynamiki procesu (K\_U03, K\_U23)

#### Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość ciągłego, szybkiego powiększania się wiedzy z zakresu chemii nieorganicznej, 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 (K\_K01)

2. Jest świadomy, że wiedza z zakresu chemii nieorganicznej jest szeroko stosowana w przemyśle i gospodarce; rozumie w związku z tym i liczy się z koniecznością praktycznego wykorzystywania w przyszłości zdobytej wiedzy i umiejętności; ma świadomość związanej z tym odpowiedzialności (K\_K02, K\_K06)

3. Jest świadomy, że realizacja procesu technologicznego pozyskiwania pierwiastków o małym rozpowszechnieniu w przyrodzie wymaga dogłębnej analizy jego uwarunkowań środowiskowych (K\_K02, K\_K04)

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Na końcu cyklu wykładowego przeprowadzane jest kolokwium zaliczeniowe, składające się z 4-8 otwartych pytań problemowych o różnym stopniu trudności (różnie punktowanych) - próg zaliczenia: 50% całkowitej ilości punktów. Na podstawie ilości uzyskanych punktów wystawiana jest ocena końcowa z wykładu, według skali ocen obowiązującej w Politechnice Poznańskiej

#### Treści programowe

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 wydzielenia 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; wydzielenie 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 jest w oparciu o prezentacje multimedialne zawierające odpowiednie przykłady; jako uzupełnienie przedstawiane są przykłady dodatkowych na tablicy, z odpowiednimi objaśnieniami

### Literatura

#### Podstawowa

1. M. Saternus, A. Fornalczyk, J. Dankmeyer-Łączny, Chemia ogólna dla metalurgów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
2. A. Bielański, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 2010
3. B. Jeżowska-Trzebiatowska, S. Kopacz, T. Mikulski, Pierwiastki rzadkie. Część 1, Występowanie i technologia, PWN, Warszawa-Wrocław 1976
4. J. Drzymała, Podstawy mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2001
5. S. Siekierski, Chemia pierwiastków, SNS, Warszawa 1998

#### Uzupełniająca

1. W. Trzebiatowski, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1988
2. J. Szymanowski, Ekstrakcja miedzi hydroksyoksymami, PWN, Warszawa-Poznań 1990
3. W. Charewicz, Pierwiastki ziem rzadkich. Surowce, technologie, zastosowanie, WNT, W-wa 1990



4. F. Łętowski, Podstawy Hydrometalurgii, WNT, Warszawa 1975

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,0
Praca własna studenta (bieżące studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego) <sup>1</sup>	25	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności