



Obowiązuje od  
roku akademickiego:

## KARTA PRZEDMIOTU

2009/10

|   |                           |   |      |  |                                    |                  |
|---|---------------------------|---|------|--|------------------------------------|------------------|
| <i>Nazwa przedmiotu:</i><br><b>Chemiczne metody wzbogacania</b>   |                           | <i>Rodzaj przedmiotu:</i><br>Przedmiot<br>specjalistyczny |      |  | <i>Kod:</i><br><b>S1G-PKSiM/29</b> |                  |
| <i>Tryb studiów:</i><br>Stacjonarne I stopnia<br>inżynierskie   |                           | <i>Kierunek:</i><br>Górnictwo i Geologia                  |      |  | <i>Specjalność:</i><br>PKSiM       |                  |
| <i>Jednostka prowadząca przedmiot:</i><br><b>Katedra Przeróbki Kopalini i Utylizacji Odpadów<br/>RG-5</b>   |                           |   |      | <i>Prowadzący przedmiot:</i><br><b>Dr inż. Monika Kujawska</b> |                                    |                  |
| Semestr   | Wymiar godzin w semestrze |   |      |  |                                    | Liczba pkt. ECTS |
|   | W.                        | Ćw.   | Lab. | Proj.  | Sem.                               |                  |
| Semestr IV  | 30                        |   | 30   |  |                                    | 5                |
| Semestr V   | 30                        |   | 15   |  |                                    | 5                |
| <b>Powiązanie przedmiotu ze standardami i cel kształcenia:</b><br><u>Grupy treści podstawowych i kierunkowych powiązane z przedmiotem:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>kształcenie w zakresie chemii,</li><li>kształcenie w zakresie ochrony środowiska – utylizacji odpadów,</li><li>kształcenie w zakresie wzbogacania kopalini</li></ul> <u>Cele kształcenia:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>poznanie podstaw chemii wzbogacania kopalini,</li><li>poznanie właściwości układów dyspersyjnych występujących w procesach chemicznego wzbogacania.</li></ul> poznanie podstawowych metod chemicznego i fizykochemicznego wzbogacania kopalini oraz przykładów ich praktycznego zastosowania w procesach przerobczych stosowanych w kraju i na świecie.  |                           |   |      |  |                                    |                  |
| <b>Metody nauczania:</b><br>Metody oparte na słowie wykład, prezentacja, dyskusja.<br>Metody oparte na działaniu: samodzielne wykonanie prób laboratoryjnych.   |                           |   |      |  |                                    |                  |
| <b>Treść zajęć w semestrze IV.</b>  |                           |   |      |  |                                    |                  |
| <b>Wykład:</b><br>Podstawy chemii wzbogacania kopalini. Budowa atomu i cząsteczki. Pierwiastki chemiczne. Układ okresowy pierwiastków. Wiązania chemiczne. Oddziaływanie międzycząsteczkowe i oddziaływanie między układami makroskopowymi. Reakcje chemiczne i równania chemiczne, stechiometria. Szybkość reakcji chemicznych, wpływ stężenia i temperatury, równowaga chemiczna. Reakcje redoks. Właściwości substancji nieorganicznych wykorzystywanych w chemicznych metodach wzbogacania: kwasy, zasady, tlenki i sole. Elektrolity, dysocjacja, pH. Roztwory i ich właściwości. Podstawy elektrochemii: potencjały półogniwi, szereg elektrochemiczny metali ogniwa galwaniczne, elektroliza. Zarys chemii organicznej. Wybrane grupy związków organicznych: węglowodory, alkohole, kwasy organiczne aminy, tiole, polimery. Woda jako ośrodek w procesach wzbogacania kopalini. Granica faz. Powierzchnia cieczy. Adsorpcja na granicy ciecz-gaz. Związki powierzchniowo czynne: budowa, klasyfikacja, właściwości roztworów związków powierzchniowo czynnych, zastosowanie w procesach przerobczych. Powierzchnia ciał stałych, adsorpcja na powierzchni ciał stałych. Izoterma adsorpcji, wpływ różnych czynników na proces adsorpcji. Zwilżalność, ciała hydrofobowe i hydrofilowe, wpływ adsorpcji związków powierzchniowo czynnych na zwilżalność. Równowagowy kąt zwilżania. Zjawiska elektryczne na granicach faz ciało stałe-roztwór. Budowa elektrycznej warstwy podwójnej, potencjał powierzchniowy, potencjał elektrokinetyczny. Minerale ilaste. Układy dyspersyjne występujące w procesach przerobczych. Stabilność koloidów liofilowych i liofobowych. Koagulacja, flokulacja. Zawiesiny, analiza sedymentacyjna. |                           |   |      |  |                                    |                  |
| <b>Laboratorium:</b><br>Ogólne zasady BHP w pracowniach chemicznych, postępowanie z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi – karty charakterystyki substancji niebezpiecznych. System zbierania odpadów w laboratoriach. Obliczenia stechiometryczne. Stężenia roztworów – przygotowywanie roztworów o zadanym stężeniu, rozcieńczanie  |                           |   |      |  |                                    |                  |

i mieszanie roztworów. Oznaczanie stężenia roztworów kwasów i zasad. Elementy analizy jakościowej. Klasyfikacja połączeń nieorganicznych. Działanie podstawowych kwasów i zasad na metale. Zachowanie się metali w roztworach wodnych ich soli, potencjały elektrod, ogniwa galwaniczne. Korozja metali. Elektroliza. Pomiar gęstości cieczy i minerałów w postaci proszków. Pomiar pH roztworów wodnych. Pomiar kąta zwilżania. Pomiar napięcia powierzchniowego roztworów zbieraczy i spieniaczy flotacyjnych.

#### **Forma egzaminu i zaliczenia przedmiotu**

Pisemne kolokwium z treści wykładu, zaliczenia sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

#### **Minimalne wymagania do egzaminu / zaliczenia przedmiotu**

Treść wykładów opanowana w stopniu dostatecznym. Wykonanie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

#### **Literatura**

##### **Podstawowa**

- [1] Dutkiewicz E.T.: Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa, 1998
- [2] Bielański A.: Chemia ogólna i nieorganiczna
- [3] Pajdowski L.: Chemia ogólna, PWN, Warszawa 1985 r.
- [4] Ślęczka A., Kujawska M.: Internetowe instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych i materiały do wykładów
- [5] Cygański A.: Obliczenia w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 2000
- [6] Smolik M.: Nieorganiczna analiza jakościowa, Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych, Skrypt Nr 2169, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 1999
- [7] Cygański A.: Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa, 1999
- [8] Kukuła M., Sikora B., Sosnowski R., Chemia fizyczna ćwiczenia laboratoryjne, Skrypt Nr 1881, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 1995
- [9] Sobieraj S., Ślęczka A.: Wybrane zagadnienia z fizykochemii wzbogacania kopalni, Skrypt nr 1181, Pol. Śl., Gliwice, 1984
- [10] Janiczek S.: Wybrane zagadnienia z chemii stosowanej dla górników, Pol. Śl. Gliwice 1971
- [11] Laskowski J.: Chemia fizyczna w procesach mechanicznej przeróbki kopalni, Wyd. „Śląsk”, Katowice, 1969

##### **Specjalistyczna**

- [1] Czasopismo: Inżynieria Mineralna, Polskie Towarzystwo Przeróbki Kopalni, Kraków
- [2] Czasopismo: Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław
- [3] Czasopismo: Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków

### **Treść zajęć w semestrze V**

#### **Wykład:**

Układy dyspersyjne występujące w procesach wzbogacania kopalni. Piany i pianotwórczość. Emulsje: typy emulsji, trwałość emulsji, emulgatory. Procesy wzbogacania oparte na selektywnej koagulacji, selektywnej flokulacji. Podstawy wzbogacania drobno uziarnionych minerałów metodą flotacji. Wzbogacanie z zastosowaniem aglomeracji olejowej. Chemiczne wzbogacanie kopalni. Podział metod wzbogacania chemicznego: metody suche (termiczne) i metody mokre (w roztworach). Wzbogacanie chemiczne metodami suchymi- procesy prażenia i spiekania: przykłady procesów stosowanych przy wzbogacaniu rud cynkowych, rud miedzi i żelaza, reakcje, parametry prowadzenia procesu, sposób prowadzenia procesu, aparaty i urządzenia. Wzbogacanie chemiczne kopalni i odpadów przemysłowych metodami mokrymi - procesy ługowania. Metody prowadzenia procesów ługowania. Czynniki ługujące. Podstawowe parametry procesów ługowania: wpływ temperatury i ciśnienia. Rozdział faz po ługowaniu. Bioługowanie metali z rud, koncentratów, półproduktów i odpadów. Przykłady praktycznego zastosowania chemicznych metod wzbogacania w polskich i światowych technologiach otrzymywania metali.

#### **Laboratorium:**

Właściwości układów dyspersyjnych: badanie typów i stabilności emulsji, badanie trwałości pian, flokulacja zawiesin. Wzbogacanie chemiczne metodami suchymi - procesy prażenia, usuwanie wody krystalizacyjnej. Wzbogacanie chemiczne metodami mokrymi - procesy ługowania metali z rud tlenkowych. Wydzielanie metali z roztworów po ługowaniu z zastosowaniem procesu cementacji i elektrolizy.

#### **Forma egzaminu i zaliczenia przedmiotu**

Pisemne kolokwium z treści wykładu, zaliczenia sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny.

#### **Minimalne wymagania do egzaminu / zaliczenia przedmiotu**

Treść wykładów opanowana w stopniu dostatecznym. Wykonanie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

### **Literatura**

#### Podstawowa

- [1] Drzymała J.: Podstawy mineralurgii, Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- [2] Blaschke S.: Przeróbka mechaniczna kopalni, cz. II. Wyd. „Śląsk” Katowice, 1984.
- [3] Sobieraj S., Ślaczka A.: Wybrane zagadnienia z fizykochemii wzbogacania kopalni, Skrypt nr 1181, Pol. Śl., Gliwice, 1984.
- [4] Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2003.
- [5] Szewczyk K.: Technologia biochemiczna, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1997.

#### Specjalistyczna

- [1] Czasopismo: Inżynieria Mineralna, Polskie Towarzystwo Przeróbki Kopalni, Kraków.
- [2] Czasopismo: Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- [3] Czasopismo: Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.
- [4] Współczesne problemy przeróbki rud miedzi w Polsce, „LINEA”, 2000.

*Czasopismo: Przegląd Geologiczny, Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa*

### **Lista osób prowadzących zajęcia:**

Wykład

dr inż. Monika Kujawska

Laboratorium

dr inż. Monika Kujawska

**ZATWIERDZAM**

.....  
*Data i podpis prowadzącego przedmiot:*

.....  
*Data i podpis Kierownika Jednostki prowadzącej przedmiot*

Pełny tekst Karty Przedmiotu dostępny na stronie <http://www.polsl.pl/.....> , u prowadzącego przedmiot oraz w dziekanacie.