



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia ogólna i nieorganiczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Inżynieria chemiczna i procesowa

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

-

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

30

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

0

0

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr hab. inż. Grzegorz Milczarek, prof. nadzw.

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: Grzegorz.Milczarek@put.poznan.pl

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

tel.: (61) 665 3015

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) Wymienia reakcje z udziałem związków nieorganicznych, o dużym, praktycznym znaczeniu przemysłowym. Opisuje, objaśnia i charakteryzuje ich chemizm (sposób przebiegu i towarzyszące im efekty)

W4) Wymienia i ogólnie charakteryzuje główne rodzaje nieorganicznych materiałów konstrukcyjnych oraz wskazuje ich ogólne zastosowania

Umiejętności:

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

U1) Analizuje i interpretuje treści zadań obliczeniowych oraz wykonuje obliczenia chemiczne (głównie z zakresu przeliczania stężeń, stechiometrii oraz kinetyki i termodynamiki reakcji chemicznych)

U2) Posługuje się układem okresowym pierwiastków i potrafi wykorzystywać go jako podstawowe źródło informacji o właściwościach fizykochemicznych pierwiastków oraz ich związków

U3) Posługuje się aktualną nomenklaturą związków nieorganicznych, a zwłaszcza potrafi połączyć prawidłową nazwę związku z jego poprawnym wzorem sumarycznym (stechiometrycznym), który potrafi prawidłowo zapisać, a na tej podstawie sporządzić jego wzór strukturalny

U4) 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) oraz charakteryzuje ilościowo ustalający się stan równowagi reakcji (potrafi obliczać stałą równowagi reakcji chemicznej)

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

Ugruntowanie wiedzy z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej oraz poszerzenie jej o wiedzę dotyczącą otrzymywania, właściwości i zastosowań nieorganicznych materiałów konstrukcyjnych oraz o wiedzę i umiejętności praktyczne, związane z pracą w laboratorium chemicznym. Zapoznanie z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium. Zapoznanie z organizacją pracy laboratoryjnej i podstawowymi technikami pracy stosowanymi w laboratorium chemicznym. Nauczenie poprawnej interpretacji wyników badań.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student:

1. Ma ugruntowaną wiedzę teoretyczną w zakresie chemii nieorganicznej i ogólnej, a zwłaszcza opisuje budowę materii na poziomie jądrowym, atomowym oraz molekularnym; identyfikuje właściwości pierwiastków i ich związków, tłumacząc je w powiązaniu z miejscem pierwiastka w układzie okresowym (K_W03)
2. Wymienia i charakteryzuje nieorganiczne materiały konstrukcyjne z punktu widzenia ich zastosowań, właściwości fizykochemicznych i technologii produkcji (K_W05)
3. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym, a szczególnie zasadę dbania o porządek w miejscu pracy; zna podstawowe zasady pierwszej pomocy w razie nieszczęśliwych wypadków i zdarzeń (K_W18)
4. Wymienia i charakteryzuje podstawowe techniki pracy laboratoryjnej (K_W11)
5. Wie jak zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment chemiczny oraz jak przeanalizować, opracować i opisać jego wyniki (K_W15)

Umiejętności

Student:

1. Ma ugruntowane umiejętności w zakresie obliczeń chemicznych, korzystania z układu okresowego pierwiastków, notacji wzorów sumarycznych i strukturalnych związków chemicznych oraz pisania i bilansowania dowolnego typu reakcji chemicznych z udziałem związków nieorganicznych (K_U01)
2. Umie analizować i rozwiązywać typowe problemy chemiczne w oparciu o wiedzę z różnych źródeł, w tym o wiedzę wyszukiwaną samodzielnie; umie porównywać wiedzę pochodzącą z różnych źródeł (K_U01)
3. Potrafi zorganizować własną pracę w laboratorium chemicznym; poprawnie stosuje techniki pracy laboratoryjnej; prawidłowo posługuje się sprzętem laboratoryjnym i właściwie interpretuje uzyskane wyniki (K_U18, K_U19)



4. Potrafi na podstawie własnej wiedzy dobrać odpowiedni materiał konstrukcyjny, znając uwarunkowania fizykochemiczne w jakich będzie użytkowany wykonany z niego element lub urządzenie (K_U01, K_U07)

5. Wdraża praktycznie zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym (K_U12)

Kompetencje społeczne

1. Postrzega relację pomiędzy bezpieczeństwem własnym i innych osób pracujących w laboratorium chemicznym, a postępowaniem zgodnie z przepisami obowiązującymi w laboratorium chemicznym; wyrabia w sobie nawyk dbałości o porządek w miejscu pracy (K_K03)

2. Ma świadomość zagrożenia dla środowiska naturalnego ze strony niektórych powszechnie stosowanych, nieorganicznych związków chemicznych; rozumie konieczność działań w kierunku minimalizowania tych szkodliwych efektów (K_K02, K_K06)

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: organizowany jest końcowy egzamin, składający się z 5-7 pytań otwartych o różnym stopniu trudności (różnie punktowanych) - próg zaliczenia: 50% punktów. Na podstawie ilości uzyskanych punktów wystawiana jest ocena końcowa, według skali ocen obowiązującej w Politechnice Poznańskiej

Laboratorium: prowadzący zajęcia laboratoryjne kontroluje na bieżąco teoretyczne przygotowanie studentów do wykonania przewidzianego planem ćwiczenia. Kontrola odbywa się poprzez odpytywanie i/lub w formie pisemnych sprawdzianów. Prowadzący obserwuje i ocenia zachowanie się studentów w laboratorium, w tym umiejętność organizowania sobie pracy laboratoryjnej oraz umiejętności manualne podczas wykonywania przewidzianych planem ćwiczeń. Ocenie podlegają sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń. Końcowa ocena z zajęć laboratoryjnych jest wypadkową wymienionych wyżej trzech części składowych - wartościowana jest według skali ocen obowiązującej w Politechnice Poznańskiej

Treści programowe

Wykład:

1. Materiały konstrukcyjne na bazie żelaza. Żelazo i jego stopy. Klasyfikacja stopów żelaza. Stopy żelaza a ich skład, struktura i właściwości. Ważniejsze gatunki stali i żeliwa. Wytwarzanie surowki – surowce wielkopiecowe, proces wielkopiecowy i jego parametry robocze, chemizm oraz produkty. Wytwarzanie stali – podstawowe procesy i zachodzące reakcje, Wytwarzanie żeliwa i żelazostopów.

2. Materiały konstrukcyjne na bazie aluminium. Aluminium i jego stopy. Rola aluminium w technice. Rudy glinu – boksyty, tlenek glinu jako surowiec do elektrolitycznego otrzymywania aluminium. Metody otrzymywania glinu – mokra metoda alkaliczna Bayera, sucha metoda alkaliczna, elektroliza stopionego tlenku glinu. Rafinowanie aluminium. Zagadnienia elektrotermiczne stopów glinowo-krzemowych.

3. Inne metale nieżelazne i ich metalurgia. Rudy cynku. Otrzymywanie cynku metalicznego – metody pirometalurgiczne, elektrochemiczne i metoda hydroelektrometalurgiczna. Metalurgia kadmu. Rudy



ołowiu. Otrzymywanie metalicznego ołowiu – metoda prażenia i redukcji, metoda prażenia i reakcji. Rafinacja ołowiu surowego. Metalurgia miedzi. Rudy miedzi – procesy hydrometalurgiczne. Metalurgia srebra i niklu. Metalurgia magnezu. Rola magnezu w technice. Surowce i rudy magnezu. Elektroliza stopionego chlorku magnezu. Karbotermiczne i silikotermiczne otrzymywanie magnezu. Otrzymywanie metali ziem rzadkich. Metalurgia proszków.

4. Materiały ceramiczne. Surowce do wyrobów ceglarskich, fajansowych, kamionkowych, porcelanowych oraz ogniotrwałych (szamotowych i magnezytowych). Podstawy procesów suszenia i wypalania materiałów ceramicznych.

5. Szkło. Fizykochemiczne właściwości szkła. Surowce szklarskie. Podstawy technologii produkcji masy szkła. Techniczne zastosowania szkła.

Laboratorium:

1. Skala pH
2. Reakcje w układzie kwas-zasada
3. Odczyn roztworów wodnych soli
4. Roztwory buforowe
5. Reakcje kompleksowania I (stopniowe tworzenie kompleksów, roztwór buforowy związku kompleksowego)
6. Reakcje kompleksowania II (właściwości związków kompleksowych: kompleksy a kwasowość, trwałość związków kompleksowych)
7. Reakcje utleniania i redukcji I (redukcja metalami, jon wodorowy jako utleniacz, moc utleniaczy i reduktorów, wpływ temperatury na reakcję redoks)
8. Reakcje utleniania i redukcji II (wpływ pH na reakcje redoks, reakcje dysproporcjonowania)
9. Rozdział przez strącanie
10. Rozdział przez ekstrakcję
11. Analiza jakościowa kationów (obowiązuje ogólny podział kationów według Freseniusa na pięć grup analitycznych; praktycznie studenci wykonują reakcje charakterystyczne a następnie analizę wybranych kationów: Cu^{2+} , Al^{3+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , NH_4^{+})
12. Analiza jakościowa anionów (obowiązuje ogólny podział anionów według Aleksiejewa na trzy grupy analityczne; praktycznie studenci wykonują reakcje charakterystyczne a następnie analizę wybranych anionów: SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, F^{-} , Cl^{-} , I^{-} , SCN^{-} , NO_2^{-} , NO_3^{-} , $\text{CH}_3\text{COO}^{-}$)



Metody dydaktyczne

Wykład: realizowany w oparciu o prezentacje multimedialne zawierające odpowiednie przykłady; jako uzupełnienie przedstawianie przykładów dodatkowych na tablicy, z odpowiednimi objaśnieniami

Laboratorium: Prowadzący zajęcia osobiście pokazuje studentom sposób wykonania czynności i operacji które pojawiają się po raz pierwszy w ich praktyce laboratoryjnej. Przez cały czas trwania zajęć prowadzący kontroluje sposób zachowania się studenta w laboratorium i sposób wykonywania przez niego poszczególnych zadań. Natychmiast zwraca uwagę na popełnione nieprawidłowości i koryguje je. Studenci zobowiązani są do prowadzenia notatek, na podstawie których przygotowują sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Literatura

Podstawowa

1. M. Saternus, A. Fornalczyk, J. Dankmeyer-Łączny, Chemia ogólna dla metalurgów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
2. Praca zbiorowa (red. W. Bobrownicki), Technologia chemiczna nieorganiczna, WNT, W-wa 1965
3. B. Jeżowska-Trzebiatowska, S. Kopacz, T. Mikulski, Pierwiastki rzadkie. Część 1, Występowanie i technologia, PWN, Warszawa-Wrocław 1976
4. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, t.1-3, PWN, Warszawa 2005
5. F. Domka, J. Jasiczak, Analiza jakościowa, Wydawnictwo AE, Poznań 2004
6. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2009
7. L. Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1994
8. J.D. Lee, Zwięzła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1999
9. K. M. Pazdro, Zbiór zadań z chemii, Oficyna Edukacyjna 2007

Uzupełniająca

1. J. Drzymała, Podstawy mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2001
2. A. Ciszewski, M. Baraniak, Aktywność chemiczna i elektrochemiczna pierwiastków w środowisku wody, Wydawnictwo PP, Poznań 2006
3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, C. Murillo, M. Bochmann, Chemia nieorganiczna. Podstawy, PWN, Warszawa 1995
4. G. Charlot, Analiza nieorganiczna jakościowa, PWN, Warszawa 1976
5. M.J. Sienko, R.A. Plane, Chemia. Podstawy i zastosowania, WNT, Warszawa 2002
6. W. Ufnalski, Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi, WNT, W-wa 1999



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 87 | 3,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 51 | 1,8 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe - przygotowanie do wykładów, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie raportów laboratoryjnych, przygotowanie do testów częściowych (laboratorium) i do egzaminu końcowego) ¹ | 36 | 1,2 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności