



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia ogólna i nieorganiczna [S1IChiP1>COIN2]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

–

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/Semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Grzegorz Milczarek prof. PP  
grzegorz.milczarek@put.poznan.pl

### Wykładowcy

dr hab. inż. Magdalena Frańska  
magdalena.franska@put.poznan.pl

dr hab. inż. Grzegorz Milczarek prof. PP  
grzegorz.milczarek@put.poznan.pl

Olga Stężycka

olga.stezycka@doctorate.put.poznan.pl

### 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: egzamin końcowy realizowany jest w formie testu stacjonarnego lub zdalnego (w zależności od sposobu prowadzenia zajęć). Test składa się z około 20-30 pytań, zarówno zamkniętych jak i otwartych. Próg zaliczenia egzaminu: 50% całkowitej liczby 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. Jeżeli zajęcia prowadzone są w formie zdalnej, to w ramach wykonywanych sprawozdań, prowadzący zadaje studentom dodatkowe problemy do opracowania, nawiązujące do zagadnień praktyki laboratoryjnej, oceniając sposób ich opisu i interpretacji.

## 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 surówki – 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:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{NH}_4^{+}$ )

12. Analiza jakościowa anionów (obowiązuje ogólny podział anionów według Aleksiejewa na trzy grupy analityczne; praktycznie studenci wykonują reakcje charakterystyczne a następnie analizę wybranych anionów:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{F}^{-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{I}^{-}$ ,  $\text{SCN}^{-}$ ,  $\text{NO}_2^{-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^{-}$ )

## Metody dydaktyczne

Wykład: oparty na prezentacjach multimedialnych zawierających odpowiednie przykłady; jako uzupełnienie dodatkowe przykłady z objaśnieniami, wynikające z bieżącego zainteresowania studentów. 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. W przypadku prowadzenia zajęć laboratoryjnych zdalnie, szczególnego znaczenia nabiera prezentowanie studentom filmów dotyczących zagadnień praktyki laboratoryjnej i ich szczegółowe omawianie.

## 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. Częsteczki, 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	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	51	1,80
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	36	1,20