



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia ogólna i nieorganiczna [S1TOZ1>COiN2]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

45

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Andrzej Szymański

andrzej.szymanski@put.poznan.pl

dr hab. inż. Agnieszka Zgoła-Grzeskowiak prof. PP

agnieszka.zgola-grzeskowiak@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

dr inż. Tomasz Rębiś

tomasz.rebis@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne wynikające z zaliczenia w I semestrze studiów kursu z przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna (zaliczenie ćwiczeń na pozytywną ocenę i wykładu pozytywną oceną z egzaminu), a w szczególności: Wiedza: 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 praktycznym znaczeniu przemysłowym. Opisuje, objaśnia i charakteryzuje ich chemizm (sposób przebiegu i towarzyszące im efekty) Umiejętności: U1) Analizuje i interpretuje treści zadań obliczeniowych oraz wykonuje obliczenia chemiczne (głównie z zakresu przeliczania stężeń, stechiometrii oraz podstaw 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) U5) Wymienia i opisuje najważniejsze szkodliwe efekty oddziaływania na środowisko naturalne niektórych pierwiastków i związków nieorganicznych oraz identyfikuje główne źródła, z których emitowane są one do środowiska Kompetencje społeczne: 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 chemii ogólnej i nieorganicznej oraz poszerzenie jej 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 stosowanymi w pracy laboratoryjnej. Nauczenie poprawnej interpretacji wyników badań

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student 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\_w02, k\_w04)
2. 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\_w28)
3. wymienia i charakteryzuje podstawowe techniki pracy laboratoryjnej (k\_w09, k\_w11)
4. wie jak zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment chemiczny oraz jak przeanalizować, opracować i opisać jego wyniki (k\_w01)

Umiejętności:

1. student ma ugruntowane umiejętności w zakresie obliczeń chemicznych, korzystania z układu okresowego pierwiastków, notacji wzorów sumarycznych i strukturalnych związków chemicznych oraz pisanie i bilansowania dowolnego typu reakcji chemicznych z udziałem związków nieorganicznych (k\_u01, k\_u05)
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, k\_u03, k\_u08, k\_u12)
3. potrafi zorganizować własną pracę w laboratorium chemicznym; poprawnie stosuje techniki pracy laboratoryjnej; prawidłowo posługuje się sprzętem laboratoryjnym i właściwie interpretuje uzyskane wyniki (k\_u01, k\_u03, k\_u04, k\_u08, k\_u09, k\_u21)
4. wdraża praktycznie zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym (k\_u08, k\_u12)

Kompetencje społeczne:

1. student 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 dbałość o porządek w miejscu pracy (k\_k04)
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\_k09, k\_k10)

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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

Zajęcia laboratoryjne obejmują następujące zagadnienia:

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. Weryfikacja dokładności pipet laboratoryjnych
12. Analiza jakościowa kationów (obowiązuje ogólny podział kationów według Freseniusa na pięć grup analitycznych; praktycznie studenci wykonują reakcje charakterystyczne a następnie analizę wybranych kationów:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{NH}_4^{+}$ )
13. 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

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. J. Minczewski, Z. Marczenko Chemia analityczna t. I PWN Warszawa 1976
  2. G. Charlot, Analiza nieorganiczna jakościowa, PWN, Warszawa 1976
  3. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, t.1-3, PWN, Warszawa 2012
  4. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2009
  5. J.D. Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1999
  6. F. Domka, J. Jasiczak, Analiza jakościowa, Wydawnictwo AE, Poznań 2004
  7. K. M. Pazdro, Zbiór zadań z chemii, Oficyna Edukacyjna 2007
  8. L. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa 1992
- Uzupełniająca
1. A. Ciszewski, M. Baraniak, Aktywność chemiczna i elektrochemiczna pierwiastków w środowisku

wody, Wydawnictwo PP, Poznań 2006

3. B. Chmielewska-Bojarska, Chemia analityczna. Analiza jakościowa kationów i anionów, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2012

3. W. N. Aleksiejew, Analiza jakościowa, PWN, Warszawa 1968

4. F.A. Cotton, G. Wilkinson, C. Murillo, M. Bochmann, Chemia nieorganiczna. Podstawy, PWN, Warszawa 1995

5. L. Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1994

6. M.J. Sienko, R.A. Plane, Chemia. Podstawy i zastosowania, WNT, Warszawa 2002

7. W. Ufnalski, Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi, WNT, W-wa 1999

8. G.W. van Loon, S. J. Duffy, Chemia środowiska, PWN, Warszawa 2008

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00