



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

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
niestacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
20	40	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
5		

		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) Zna podstawowe prawa termodynamiki i kinetyki chemicznej oraz funkcje termodynamiczne pozwalające jednoznacznie opisywać i charakteryzować stan energetyczny układu reakcyjnego

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 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 oraz potrafi przewidzieć kierunek przebiegu reakcji chemicznych dowolnego typu; umie scharakteryzować 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

Omówienie reakcji kompleksowania oraz reakcji utleniania i redukcji. Usystematyzowanie wiedzy teoretycznej z zakresu chemizmu i efektów towarzyszących reakcjom charakterystycznym kationów i anionów. Poznanie chemizmu głównych procesów nieorganicznych o znaczeniu technologicznym.



Zapoznanie z globalnymi efektami środowiskowymi. 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. 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, K\_W08)
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\_W018)
3. Wymienia i charakteryzuje podstawowe techniki pracy laboratoryjnej; wie jak zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment chemiczny oraz jak przeanalizować, opracować i opisać jego wyniki (K\_W15)
4. Wymienia reakcje z udziałem związków nieorganicznych, o dużym, praktycznym znaczeniu przemysłowym. Opisuje, objaśnia i charakteryzuje ich chemizm (sposób przebiegu i towarzyszące im efekty) (K\_W08, K\_W09)
5. Wymienia i opisuje najważniejsze szkodliwe efekty oddziaływania na środowisko niektórych pierwiastków oraz związków nieorganicznych, a także identyfikuje najważniejsze źródła, z których emitowane są one do środowiska (K\_W07, K\_W08)

#### Umiejętności

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, K\_U18)
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\_U16)
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\_U07, K\_U20)
4. Wdraża praktycznie zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym (K\_U10, K\_U28)



### 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 dbałość 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\_K07)

### 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 30-40 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 (część 2 - kontynuacja kursu z semestru pierwszego):

- 1 (7). Analiza jakościowa nieorganiczna. Podział anionów i kationów na grupy analityczne – odczynniki grupowe. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów
- 2 (8). Związki kompleksowe - budowa i rodzaje. Równowagi w roztworach kompleksów – stopniowe tworzenie kompleksów. Stała trwałości i nietrwałości kompleksu. Wpływ pH na reakcje kompleksowania. Rozpuszczalność osadów a tworzenie kompleksów. Zastosowanie kompleksów w analityce
- 3 (9). Reakcje utleniania i redukcji (redoks). Pojęcia podstawowe. Reakcje połówkowe, stała równowagi reakcji redoks, równanie Nernsta, potencjał normalny, bilansowanie reakcji redoks. Wpływ pH na reakcje redoks. Obrazowanie właściwości redoks - wykresy potencjał-pH (Pourbaix)). Ustalanie kierunku reakcji na podstawie wykresów Pourbaix. Termodynamiczna trwałość wody. Silne utleniacze i reduktory w roztworach wodnych. Omówienie chemicznych właściwości podstawowych pierwiastków na podstawie wykresu potencjał-pH. Mechanizmy korozji żelaza i technologie ochrony



4 (10). Właściwości chemiczne pierwiastków i ich związków. Charakterystyka pierwiastków bloku „s” (litowce, berylowce), „p” (borowce, węglowce, azotowce, tlenowce, fluorowce i helowce) oraz pierwiastków d- i f-elektronowych. Nietale i ich związki. Wodór. Tlen. Chlor i fluorowce. Siarka. Azot. Fosfor. Krzemiany. Glinokrzemiany. Metale. Tlenki, wodorotlenki i siarczki metali. Przegląd metali z zastosowaniem wykresów potencjał-pH. Otrzymywanie najważniejszych metali. Związki metaloorganiczne. Otrzymywanie i zastosowania najważniejszych związków nieorganicznych

5 (11). Związki nieorganiczne a środowisko. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Kwaśne deszcze. Efekt cieplarniany. Ozon – dziura ozonowa. Zanieczyszczenia wody i gleby – metale ciężkie w środowisku

Laboratorium:

1. Skala pH
2. Reakcje w układzie kwas-zasada
3. Odczyn roztworów wodnych soli
4. Roztwory buforowe
5. Rozdział jonów metodą chromatografii bibułowej
6. Rozdział jonów metodą chromatografii jonowymiennej
7. Reakcje kompleksowania I (stopniowe tworzenie kompleksów, roztwór buforowy związku kompleksowego)
8. Reakcje kompleksowania II (właściwości związków kompleksowych: kompleksy a kwasowość, trwałość związków kompleksowych)
9. Reakcje utleniania i redukcji I (redukcja metalami, jon wodorowy jako utleniacz, moc utleniaczy i reduktorów, wpływ temperatury na reakcję redoks)
10. Reakcje utleniania i redukcji II (wpływ pH na reakcje redoks, reakcje dysproporcjonowania)
11. Rozdział przez strącanie
12. Rozdział przez ekstrakcję
13. Weryfikacja dokładności pipet laboratoryjnych

### 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. 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. Częsteczki, materia, reakcje, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2009
5. J.D. Lee, Zwięzła 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	140	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2,3
Praca własna studenta (studia literaturowe - przygotowanie do wykładów, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium cząstkowych (laboratorium) i do egzaminu końcowego) <sup>1</sup>	75	2,7

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