



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia ogólna i nieorganiczna (jeden z dwóch): Analiza jakościowa kationów i anionów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Technologia Chemiczna

II/3

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

-

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

niestacjonarne

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

0

30

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

0

0

### Liczba punktów ECTS

4

### 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

Student ma wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne wynikające z ukończenia kursu z przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna na I roku (1 i 2 semestr) studiów na kierunku Technologia Chemiczna, a w szczególności:

Wiedza:

W1. 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



W2. 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

W3. Wymienia i charakteryzuje podstawowe techniki pracy laboratoryjnej; wie jak zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment chemiczny oraz jak przeanalizować, opracować i opisać jego wyniki

W4. Wymienia reakcje z udziałem związków nieorganicznych, o dużym, praktycznym znaczeniu przemysłowym. Opisuje, objaśnia i charakteryzuje ich chemizm (sposób przebiegu i towarzyszące im efekty)

W5. 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

#### Umiejętności:

U1. 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

U2. 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

U3. Potrafi zorganizować własną pracę w laboratorium chemicznym; poprawnie stosuje techniki pracy laboratoryjnej; prawidłowo posługuje się sprzętem laboratoryjnym i właściwie interpretuje uzyskane wyniki

U4. Wdraża praktycznie zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym

#### Kompetencje społeczne:

K1. 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

K2. Ma świadomość zagrożenia dla środowiska naturalnego ze strony niektórych powszechnie stosowanych, nieorganicznych związków chemicznych; rozumie konieczność działań w kierunku minimalizowania tych szkodliwych efektów

#### Cel przedmiotu

Ugruntowanie wiedzy teoretycznej z chemii ogólnej i nieorganicznej oraz poszerzenie jej o wiedzę i umiejętności praktyczne, związane z analizą nieorganiczną jakościową. Utrwalenie nawyków związanych



z przestrzeganiem zasad bezpiecznej pracy w laboratorium. Wypracowanie przez studentów umiejętności wykorzystania własnej wiedzy teoretycznej do efektywnego rozwiązywania postawionych zadań praktycznych. Ugruntowanie nawyku właściwej organizacji pracy laboratoryjnej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student jest gruntownie zaznajomiony z właściwościami chemicznymi i fizykochemicznymi pierwiastków i ich związków (K\_W03, K\_W08)
2. Ma ugruntowaną wiedzę teoretyczną z zakresu analizy jakościowej kationów, anionów i związków nieorganicznych (K\_W03, K\_W08)
3. Zna klasyczne/standardowe metody badań i obserwacji stosowane w analizie jakościowej kationów, anionów oraz prostych i złożonych związków/substancji nieorganicznych (K\_W11)
4. Ma ugruntowaną znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analizy jakościowej (K\_W18)

#### Umiejętności

1. Student potrafi analizować typowe problemy z obszaru analizy jakościowej nieorganicznej oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane prawa, twierdzenia i metody (K\_U01)
2. Odpowiednio dobiera reakcje, techniki i metody analityczne, niezbędne do skutecznego wykonywania analizy jakościowej związków chemicznych (K\_U21)
3. Potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemu z zakresu analizy związków nieorganicznych (K\_U01)
4. Umie w pełni zaangażować się w realizację przydzielonych zadań laboratoryjnych, dbając jednocześnie o wykonywanie ich w warunkach pełnego przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (K\_U28)

#### Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia swojej wiedzy i umiejętności, co jest niezbędne dla efektywnego realizowania stawianych przed nim zadań (K\_K01)

### 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

Laboratorium:

1. Podział kationów i anionów na grupy analityczne (odczynniki grupowe; wydzielanie poszczególnych grup jonów z mieszaniny)
2. Analiza jakościowa kationów (według podziału Freseniusa na pięć grup analitycznych):
  - analiza jakościowa kationów I i II grupy analitycznej
  - analiza jakościowa kationów III grupy analitycznej
  - analiza jakościowa kationów IV i V grupy analitycznej
3. Analiza jakościowa anionów (według podziału Aleksiejewa na trzy grupy analityczne):
  - analiza jakościowa anionów I grupy analitycznej
  - analiza jakościowa anionów II i III grupy analitycznej
4. Elementy analizy jakościowej (identyfikacji) soli rozpuszczalnych w wodzie i/lub w kwasach

### Metody dydaktyczne

Zajęcia laboratoryjne mają charakter praktyczny - polegają na samodzielnym wykonywaniu przez studentów analizy jakościowej próbek o nieznanym składzie chemicznym wydawanych przez prowadzącego. Kolejność wykonywanych w laboratorium analiz zgodna jest z planem zajęć z przedmiotu podanym w niniejszej karcie opisu. Metodologię podejścia do rozwiązania postawionego problemu student wybiera/opracowuje samodzielnie, korzystając z wcześniej zdobytej wiedzy w ramach przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna (sem. 1 i 2). Prowadzący zajęcia laboratoryjne nieustannie kontroluje sposób zachowania się studenta w laboratorium i sposób wykonywania przez niego poszczególnych czynności. Prowadzący nie ingeruje w wybraną przez studenta metodykę rozwiązywania postawionego problemu, ale udziela rad i służy pomocą w sytuacji gdy student zgłasza się z konkretnym merytorycznym pytaniem/problemem. Prowadzący natychmiast zwraca uwagę na wszelkie nieprawidłowości jakie zauważy podczas obserwacji pracy studentów i koryguje je. 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 2012
2. B. Chmielewska-Bojarska, Chemia analityczna. Analiza jakościowa kationów i anionów, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2012
3. J.A. Szymura, R. Gogolin, J. Lamkiewicz, Analiza jakościowa anionów i kationów w chemii nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2005



4. G. Charlot, Analiza nieorganiczna jakościowa, PWN, Warszawa 1976
5. J. Chodkowski, Słownik chemiczny, Wiedza Powszechna, Warszawa 1982
6. B. Klepaczek-Filipiak, E. Sadlak, Badania chemiczne. Analiza jakościowa substancji, WSiP, Warszawa 1998
7. Sz. Rosołowski, Pracownia chemiczna. Analiza jakościowa, WSiP, Warszawa 1993
8. R. Piękoś (red.), Chemiczna analiza jakościowa. Akademia Medyczna w Gdańsku, Gdańsk 2003
9. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, t. 1-3, PWN, Warszawa 2012
10. F. Domka, J. Jasiczak, Analiza jakościowa, Wydawnictwo AE, Poznań 2004

#### Uzupełniająca

1. A. Ciszewski, M. Baraniak, Aktywność chemiczna i elektrochemiczna pierwiastków w środowisku wody, Wydawnictwo PP, Poznań 2006
2. J. Konarski, K. Radomska, Chemia nieorganiczna cz. I. Podstawy analizy jakościowej, 1986
3. K. Radomska, J. Konarski, Chemia nieorganiczna cz. II. Analiza jakościowa, 1987
4. W. N. Aleksiejew, Analiza jakościowa, PWN, Warszawa 1968
5. F.A. Cotton, G. Wilkinson, C. Murillo, M. Bochmann, Chemia nieorganiczna. Podstawy, PWN, Warszawa 1995
6. L. Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1994
7. M.J. Sienko, R.A. Plane, Chemia. Podstawy i zastosowania, WNT, Warszawa 2002
8. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2009

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	102	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe - jako przygotowanie do wykonania złożonych praktycznych zadań laboratoryjnych, przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do odpytywania/kolokwiów cząstkowych <sup>1</sup> )	52	2,0

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