

Politechnika Wrocławska
WYDZIAŁ CHEMICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim | Podstawy chemii analitycznej |
| Nazwa w języku angielskim | Fundamentals of analytical chemistry |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | Obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | <i>(wpisze dziekanat)</i> |
| Grupa kursów | TAK |

*niepotrzebne usunąć

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | egzamin / zaliczenie na ocenę* | zaliczenie na ocenę | egzamin / zaliczenie na ocenę* | egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0.5 | | 1 | | |

*niepotrzebne usunąć

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma ogólną wiedzę w zakresie chemii ogólnej
2. Ma ogólną wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|---|
| C1 | Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i metodami chemii analitycznej |
| C2 | Zapoznanie z postępowaniem analitycznym mającym na celu oznaczenie lub wykrycie składników w analizowanych próbkach i jego poszczególnymi etapami |
| C3 | Zapoznanie z metodami pobierania i przygotowania próbek przed pomiarem |
| C4 | Zapoznanie z praktyką laboratoryjną z zakresu klasycznych metod ilościowej analizy chemicznej (metody wagowe i miareczkowe) |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_W01 – Zna podstawowe pojęcia i metody chemii analitycznej | |
| PEK_W02 – Zna zasady prowadzenia postępowania analitycznego mającego na celu oznaczenie lub wykrycie określonych składników w analizowanych próbkach | |
| PEK_W03 – Zna metody pobierania próbek do pomiaru z różnego rodzaju partii produktów poddanych ocenie i przygotowania średnich próbek laboratoryjnych i próbek do badań | |
| PEK_W04 – Zna metody rozkładu próbek analitycznych „na mokro” w układach zamkniętych i otwartych, rozkładu „na sucho” w układach zamkniętych i otwartych, stapiania z topnikami | |
| PEK_W05 – Zna metody rozdzielania składników próbek analitycznych, w rodzaju wytrącania, ekstrakcji w układzie ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, innych metod chromatograficznych | |
| PEK_W06 – Zna podstawy teoretyczne oraz zastosowania praktyczne metod analizy wagowej i miareczkowej | |
| PEK_W07 – Zna sposoby statystycznego opracowania wyników analiz (odpowiednie miary położenia i rozproszenia serii pomiarowych oraz błędy analizy) | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| Osoba, która zaliczyła przedmiot: | |
| PEK_U01 – Prawidłowo wykonuje różne operacje jednostkowe typowe dla klasycznej analizy chemicznej (odważanie, wytrącanie osadu, sączenie, pobieranie próbek, miareczkowanie) | |
| PEK_U02 – Potrafi wykonać proste oznaczenia ilościowe z wykorzystaniem analizy grawimetrycznej, wolumetrycznej i spektrofotometrycznej | |
| PEK_U03 – Potrafi opisać przebieg analizy za pomocą reakcji chemicznych | |
| PEK_U04 – Umie obliczać wyniki wykonanych analiz | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Podstawowe pojęcia i definicje: chemia analityczna, analityka, analityka skład, procesowa, rozmieszczenia i strukturalna, analit, analiza chemiczna, metoda analityczna, procedura analityczna, | 2 |

| | | |
|-----|---|---|
| | wykrywanie i granica wykrywalności, oznaczanie i granica oznaczalności, matryca próbki, interferenty i interferencje, kontaminacja i źródła kontaminacji, zapobieganie przed kontaminacją, partia produktu lub badanego materiału, próbki jednostkowe i pierwotne, próbka ogólna, średnia próbka laboratoryjna, reprezentatywność, próbka do badań, próbka analityczna; podział metod analitycznych (ze względu na wielkość próbki, charakter analizy, mechanizm procesów towarzyszących oznaczaniu lub wykrywaniu składników) | |
| Wy2 | Proces analityczny i jego etapy; identyfikacja problemu i określenie celu analizy; wybór metody analitycznej; parametry charakteryzujące metody analityczne (granica wykrywalności, granica oznaczalności, specyficzność, selektywność, czułość, dokładność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność) | 2 |
| Wy3 | Rodzaje składników próbek; rodzaje próbek i sposób ich przygotowania (próbka pierwotna, opakowanie jednostkowe, parta produktu opakowana i nieopakowana, próbka ogólna, średnia próbka laboratoryjna, próbka do badań, próbka analityczna); źródła błędów w analizie chemicznej; zasady i sposoby pobierania próbek ciekłych, półciekłych, mazistych, gazowych oraz stałych; zasady zmniejszania próbek laboratoryjnych | 2 |
| Wy4 | Przygotowanie próbek przed pomiarem: stabilizacja, konserwowanie; rozpuszczanie; rozkład próbek „na mokro” w systemie otwartym i zamkniętym wspomaganym energią mikrofalową; rozkład próbek na mokro wspomagany energią UV; reakcje roztwarzania metali i stopów; charakterystyka stosowanych kwasów i ich mieszanin; spopielenie w układzie otwartym i zamkniętym, stapianie (rodzaje topników); reakcje stapiania wybranych związków chemicznych | 2 |
| Wy5 | Rozdzielanie składników całkowite i częściowe; podział metod rozdzielania składników; współczynnik podziału i prawo podziału Nernsta; pojęcie analizy śladowej; selektywne wytrącanie i współstrącanie na nośniku (zasada postępowania oraz przykłady, współczynniki oddzielenia i zatrzymania); ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz (zasada postępowania, wady i zalety, przykłady); ekstrakcja w układzie ciecz-ciało stałe (zasad postępowania, wady i zalety, przykłady); chromatografia cieczowa | 2 |
| Wy6 | Analiza miareczkowa: podstawowe pojęcia, czynności w analizie miareczkowej, podział metod miareczkowych (ze względu na zachodzące reakcje, sposobu przeprowadzenia miareczkowania, sposobu wyznaczania punktu końcowego miareczkowania), roztwory mianowane i mianowanie, substancje wzorcowe i podstawowe, błąd miareczkowania względny i bezwzględny, alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, precypitometria (podstawowe informacje o sposobie prowadzenia oznaczeń, stosowane substancje podstawowe oraz wskaźniki, przykłady oznaczeń) | 2 |
| Wy7 | Analiza wagowa: podstawowe pojęcia, czynności w analizie wagowej (zasadnicze i kontrolne), powstawanie osadów i jego etapy, rodzaje osadów w analizie wagowej, procesy towarzyszące wytrącaniu osadów koloidowych (koagulacja, peptyzacja, adsorpcja | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | powierzchniowa), przykłady oznaczeń | |
| Wy8 | Statystyczne opracowanie wyników pomiarowych: miary rozproszenia i położenia wyników w serii pomiarowej, błąd analizy względny i bezwzględny, przedział ufności | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1-La2 | Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Sposób prowadzenia i zaliczenia zajęć. Nauka poprawnej praktyki laboratoryjnej | 4 |
| La3-La4 | Kartkówka 1. Alkacymetrycznego oznaczenie zawartości HCl w roztworze (nastawianie miana HCl na węglan sodu) oraz oznaczanie NaOH | 4 |
| La5-La6 | Kartkówka 2. Oznaczanie Fe i Ni w roztworze (1) – analiza wagowa żelaza po oddzieleniu niklu, | 4 |
| La7-La8 | Oznaczanie Fe i Ni w roztworze (2) – analiza wagowa żelaza (cd). Kompleksometryczne oznaczanie sumy liczności Fe i Ni. | 4 |
| La9-La10 | Kartkówka 3. Oznaczanie Fe i Ni w roztworze (3) – redoksymetryczne oznaczanie żelaza. | 4 |
| La11-La12 | Analiza chemiczna wody (1) – oznaczanie twardości wody, oznaczanie chlorków | 4 |
| La13-La14 | Kartkówka 4. Analiza chemiczna wody (2) – oznaczanie tlenu w wodzie, oznaczanie azotu amonowego | 4 |
| La15 | Kolokwium poprawkowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1 | Wykład informacyjny |
| N2 | Wykład problemowy |
| N3 | Wykonanie ilościowych oznaczeń analitycznych |
| N4 | Przygotowanie sprawozdania |
| N5 | Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|---|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer przedmiotowego efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| P (wykład) | PEK_W01- PEK_W08 | Egzamin końcowy |
| F1 (laboratorium) | PEK_U01- PEK_U04 | Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych analiz (w sumie 8 analiz) |
| F2 (laboratorium) | PEK_U02- | Kartkówki 1-4 (maks. 12 pkt.) |

| | | |
|-----------------------------------|---------|---|
| | PEK_U04 | F2 = 3,5 jeżeli 6-7,5 pkt. 4,0 jeżeli 7,75-9,0 pkt. 4,5 jeżeli 9,25-10,5 pkt. 5,0 jeżeli 10,75-12,0 pkt. |
| P (laboratorium)= F1·2/3 + F2·1/3 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej. Wyd. 5. WNT Warszawa, 1999
 [2] J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t. I i II, PWN Warszawa, 2001
 [3] T. Lipiec, Z.S. Szmał, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Wyd. 7. PZWL Warszawa, 1996
 [4] D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej. Przekład z ang. WN PWN Warszawa, 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. Praca zbiorowa pod red. Z. Galusa, PWN Warszawa, 1993

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr hab. inż. Paweł Pohl, pawel.pohl@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy chemii analitycznej

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu*** | Treści programowe*** | Narzędzia dydaktyczne*** |
|---------------------------------------|---|--------------------|----------------------|--------------------------|
| (wiedza) PEK_W01- PEKW08 | K1Abt_W11, K1Aic_W11, K1Aim_W11, K1Atc_W11, K1Aca_W09 | C1-C3 | Wy1-Wy8 | N1, N2 |
| (umiejętności) PEK_U01- PEK_U04 | K1Abt_U19, K1Aca_U10, K1Aic_U10, K1Aim_U11, K1Atc_U11 | C4 | La2-La15 | N3, N4, N5 |

** - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej