**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Chemia 2  Chemistry 2 | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku  Nauki biologiczne | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  76-OS-S1-E2-Chem2 | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność)  Ochrona środowiska | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 15  Ćwiczenia laboratoryjne: 30  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: prof. dr hab. Jerzy Sokolnicki  Wykładowca: prof. dr hab. Jerzy Sokolnicki  Prowadzący ćwiczenia: Zakład Chemii Analitycznej | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  znajomość chemii na poziomie szkoły średniej | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu  Przekazanie wiedzy nt. podstaw chemii analitycznej. Ugruntowanie wiedzy nt. niektórych aspektów podstaw chemii, zwłaszcza dotyczących wiązań chemicznych, budowy związków chemicznych, ich trwałości, morfologii itp. Nabycie przez studentów umiejętności wykonywania obliczeń dot. równowag chemicznych. Nabycie praktycznej znajomości podstawowych reakcji analitycznych i technik klasycznej analizy jakościowej i ilościowej. | | |
|  | Treści programowe  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  Wykład (na początku semestru, 7 spotkań 2.0 godz. każdy plus 8 blok 1.0 godz.):  Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy ze szczególnym uwzględnieniem materiałów biologicznych i farmaceutycznych.  Obliczanie stężeń. Równowagi chemiczne w układach homogennych: kwas-zasada, utleniacz-reduktor, jon metalu-ligand oraz w układach heterogennych: osad-roztwór. Czynniki wpływające na przesunięcie stanu równowagi chemicznej i jego konsekwencje analityczne.  Główne techniki analityczne uwzględniające identyfikację, maskowanie, rozdział oraz oparte na w/w równowagach.  Klasyczne metody ilościowego oznaczania pierwiastków (metody objętościowe i wagowe).  Wybrane techniki instrumentalne w chemii analitycznej. Przykłady oznaczeń produktów naturalnych. Ocena wiarygodności metod analitycznych i oszacowanie błędów, podstawy analizy statystycznej wyników doświadczalnych.  Oddziaływania międzyjonowe, prawo Debay'a-Hückla. Reakcje w układach jednofazowych. Elektrolity mocne i słabe. Prawo rozcieńczeń Ostwalda; obliczenia pH kwasów i zasad. Reakcje kwas-zasada. Elektrolity amfiprotyczne. Równowagi red-ox. Potencjał Nernsta. Równowagi kompleksowania, stałe tworzenia i trwałości. Strącanie osadów, rozpuszczalność, analiza wagowa. Krzywe miareczkowania. Wskaźniki.  Zastosowanie komputerów w analizie i obróbce danych.  Ćwiczenia laboratoryjne (odbywa się w drugiej części semestru, po zakończeniu wykładów, w siedmiu blokach po 4 lub 4.5 godziny każdy):  Wybrane reakcje identyfikacji kationów i anionów. Specjalne metody analizy: kroplowa i mikrokrystaliczna. Reakcje z przeniesieniem protonu i ich aspekty analityczne, alkacymetria. Reakcje z przeniesieniem elektronów, metody analityczne oparte na tych reakcjach: manganometria, jodometria, bromianometria. Kompleksometria.  Równowagi heterogenne, procesy wpływające na przesunięcie równowagi heterogennej: objętościowa analiza strąceniowa. Krzywe miareczkowania, dobór wskaźników.  Studenci wykonują 8 ćwiczeń (lista poniżej) w czasie siedmiu sesji trwających 4 lub 4.5 godziny każda. Wykonywane ćwiczenia:  (Analiza klasyczna jakościowa) Wybrane reakcje identyfikacji kationów, w tym metody kroplowa i mikrokrystaliczna;  (Analiza klasyczna jakościowa) Reakcje identyfikacji – reakcje kompleksowania, reakcje utleniania-redukcji  (Analiza klasyczna jakościowa) Wybrane reakcje identyfikacji kationów anionów  Nastawianie miana NaOH za pomocą kwasu szczawiowego;  (Alkacymetria) Oznaczanie kwasu orto-fosforowego lub kwasu cytrynowego wobec wskaźników z jednoczesnym pehametrycznym wyznaczaniem krzywej miareczkowania. Obliczanie teoretycznej krzywej miareczkowania za pomocą arkusza Excel i jej porównanie z wyznaczaną doświadczalnie – próbką może być także m.in. sok z cytryny lub pepsi cola;  (Analiza strąceniowa) Oznaczanie chlorków metodą Mohra, Volharda i/lub Fajansa;  (Analiza redoksometryczna) Oznaczanie miedzi metodą jodometryczną – próbką może być stop miedzi lub minerał zawierający miedź;  (Kompleksonometria) Oznaczanie wapnia i magnezu obok siebie za pomocą EDTA – próbką może być woda z cieków naturalnych lub skała dolomitowa. W tym ostatnim przypadku oznaczany będzie także stopień dolomityczności;  Ostatni, siódmy blok zajęć w laboratorium daje studentom możliwość odrobienia zaległego lub poprawienia słabo zaliczonego ćwiczenia. Dla pozostałych słuchaczy jest to czas konsultacji przed egzaminem końcowym. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 posiada wiedzę w zakresie podstaw chemii analitycznej;  W\_2 posługuje się właściwą terminologią i nomenklaturą z zakresu chemii analitycznej;  W\_3 zna i rozumie czynniki wpływające na równowagi w roztworach.  W\_4 dysponuje podstawową wiedzą w zakresie budowy, funkcjonowania i zastosowania wybranej aparatury analitycznej;  W\_5 zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym  U\_1 potrafi planować i wykonać badania eksperymentalne z zakresu analizy próbek środowiskowych oraz rozwiązywać proste problemy o charakterze jakościowym i ilościowym  U\_2 posiada pogłębiona wiedzę w zakresie metod analitycznych w ochronie środowiska (pobieranie, mineralizacja, przygotowanie i analiza próbek środowiskowych)  K\_1 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu z zachowaniem zasad BHP. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się  K\_W01  K\_W04  K\_W05  K\_W14  K\_W21  K\_U02  K\_U07, K\_U09  K\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana (źródła, opracowania, podręczniki, itp.)  J. Minczewski, Z. Marczenko, "Chemia analityczna", PWN Warszawa 1985 (i wydania późniejsze).  T. Lipiec, Z. S. Szmal, "Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej", PZWL W-a 1976 (i wydania późniejsze).  A. Cygański, „Chemiczne metody analizy ilościowej”, WNT Warszawa 2011.  D. A. Skoog, D. M. Wert, F. J. Holler, "Analytical Chemistry", Chicago 1994.  Zb. Galus (red.), "Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej”, PWN Warszawa 1993 (i wydania późniejsze).: | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład: egzamin pisemny (T): K\_W01, K\_W04, K\_W05, K\_W14, K\_W21  Ćwiczenia laboratoryjne: prawidłowe wykonanie ćwiczeń i zaliczenie wszystkich analiz kontrolnych (T): K\_W04, K\_W05, K\_U02, K\_U07, K\_U09, K\_K06 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  Wykład: egzamin pisemny - przystąpienie po zaliczeniu laboratorium, 50% punktów na zaliczenie.  Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, możliwość odrobienia zajęć w czasie nieobecności. | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| forma realizacji zajęć przez studenta | | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym (T):  - wykład: 15  - ćwiczenia laboratoryjne: 30  - konsultacje: 15 | | 60 |
| praca własna studenta ( w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 15  - czytanie wskazanej literatury: 10  - przygotowanie do egzaminu: 15 | | 40 |
| Łączna liczba godzin | | 100 |
| Liczba punktów ECTS | | 4 |

(T) – realizowane w sposób tradycyjny