**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ступінь вищої освіти** | перший (бакалаврський) рівень | **Форма навчання** | Денна | **Навчальний рік/семестр** | 2023-2024 навчальний рік,осінній семестр |

**Силабус**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва навчальної дисципліни** | Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу |
| **Кафедра** | Кафедра біології та хімії |
| **Освітня програма** | Хімія |
| **Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/ практичні/семінарські/ лабораторні заняття/самостійна робота)** | Тип дисципліни: обов’язковаКількість кредитів: 9Лекції: 30Практичні заняття: 32Лабораторні заняття: 46Самостійна робота: 162 |
| **Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)** | Чома Золтан Золтановичдоктор філософіїcsoma.zoltan@kmf.org.ua |
| **Пререквізити навчальної дисципліни** | Загальна та неорганічна хімія, Вища математика, Охорона праці в хімічних лабораторіях |
| **Анотація дисципліни, мета, завдання та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, загальні та фахові компетентності, основна тематика дисципліни**  | Програма вивчення навчальної дисципліни Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу складена відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів напряму (спеціальності) 014 Середня освіта (Хімія)Предметом вивчення навчальної дисципліни є: теоретичні основи та практичні методи якісного і кількісного (гравіметричного та титриметричного) визначення складу речовин та сумішей.Мета дисципліни – формування компетентностей щодо знання та розуміння теоретичних основ аналітичної хімії, застосовування основних методів дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретування результатів досліджень.Завдання вивчення дисципліни: сформувати у студентів знання з теоретичних основ аналітичної хімії; забезпечити оволодіння студентами практикою, необхідною для точного виконання основних аналітичних операцій та вимірювань; сформувати здатність до самостійного вибору методів для аналізу різних об’єктів.**Загальні та фахові компетентності:****ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, розуміння причинно-наслідкових зв'язків, уміння застосовувати їх у професійній діяльності.**ЗК2.** Розуміння основних теорій, концепцій, вчення хімічної науки. **ЗК3.** Знання та розуміння мети і завдань своєї професійної діяльності.**ЗК4.** Уміння творчо застосовувати набуті знання у професійній роботі, для розв’язування практичних завдань, здійснення безпечної діяльності.**ЗК5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.**ФК4.** Здатність дотримуватись принципу науковості при трансляції знань у площину шкільних навчальних предметів з хімії, здійснення структурування навчального матеріалу.**ФК6.** Уміння безпечного поводження з хімічними речовинами, беручи до уваги їх хімічні властивості.**ФК7.** Уміння здійснювати аналіз комплексних розрахункових і експериментальних задач з хімії, створювати алгоритми та застосовувати різноманітні методи для їх розв’язку.**ФК8.** Уміння організувати навчальний процес в кабінетах хімії з урахуванням вимог охорони праці.**ФК10.** Уміння оперувати поняттями, законами, концепціями, ученнями і теоріями хімії; користуватись хімічною символікою і термінологією; використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з хімії в навчальному процесі.**ФК11.** Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на основі взаємозв’язку вчення про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість, швидкість та механізми хімічних процесів.**ФК12.** Уміння користуватись лабораторним обладнанням та приладами при дослідженні речовин, хімічних процесів та явищ, розуміння основ статистичної обробки, уміння інтерпретувати та використовувати результати.**ФК13.** Здатність до загального аналітичного підходу, на основі якого можна вирішувати різноманітні завдання по визначенню кількісного складу речовин, сумішей.**Програмні результати навчальної дисципліни****ПРН 6.** Знати основні типи розрахункових задач, методичні підходи та загальні алгоритми їх розв'язування, уміти самостійно складати умови задач.**ПРН 7.** Уміти виконувати операції з хімічними речовинами та обладнанням, проводити демонстраційний хімічний експеримент з коментарями, знати методику його проведення й оцінювання, уміти формувати в учнів експериментальні навички.**ПРН 8.** Знати основні поняття, терміни, теорії, концепції, закони і закономірності, класифікацію неорганічних речовин, методи дослідження, історію розвитку хімічних наук.**ПРН 9.** Знати учення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, уміти характеризувати елементи та сполуки, їх властивості за положенням в періодичній системі елементів, уміти пояснювати зв’язок між будовою та властивостями речовин.**ПРН 10.** Знати головні типи хімічних реакцій та їх характеристики, механізми утворення хімічних зв’язків, направленості та швидкості хімічної реакції.**ПРН 12.** Знати теоретичні основи та практичні методи якісного аналізу, групування катіонів та аніонів для їх ідентифікації, уміти визначати якісний склад простих, невідомих речовин.**ПРН 13.** Знати основи класичних кількісних методів аналізу, уміти правильно підбирати та використовувати хімічну посуду та лабораторне обладнання, приготувати розчини заданої концентрації з потрібною точністю, виконувати кількісний аналіз речовин хімічними методами.**ПРН 14.** Знати загальну характеристику основних інструментальних методів аналізу, принцип роботи, можливості, метрологічні характеристики аналітичних приладів.**ПРН 15.** Уміти користуватись простими лабораторними приладами та обладнанням.**ПРН 20.** Уміти написати основні хімічні реакції (електрофільні та нуклеофільні і радикальні – субституції, приєднання, відщеплення).**ПРН 21.** Знати класифікацію природних сполук, їх будову, властивості, функції в живих організмах, можливості їх застосування, уміти виконувати біохімічні аналізи з кількісного визначення білків, вуглеводів, та жирів.**ПРН 25 .** Знати правила техніки безпеки при роботі в хімічних лабораторіях, класифікацію шкідливих речовин та шляхи їх попадання в організм, правила зберігання хімічних речовин в навчальних закладах, основи пожежної та електробезпеки, уміти користуватись нормативно-правовими документами з охорони праці, організувати і провести для учнів інструктажі, уміти надати долікарську допомогу.**Основна тематика дисципліни****Тематика лекції**Предмет, завдання та значення аналітичної хімії Якісний аналіз катіонів, аніонів та їх сумішей Гравіметричний аналізТитриметричний аналіз. Метод кислотно–основного титрування. Методи осадження в титриметричному аналізі. Методи комплексоутворення в титриметричному аналізі. Методи окисно–відновного титрування.**Тематика лабораторних занять**Типи аналітичних реакцій. Чутливість аналітичних реакцій.Аналітичне угрупування катіонів. Кислотно-основна класифікація катіонів. Реакції виявлення катіонів І. та ІІ. групи. Контрольне завдання: Аналіз суміші катіонів І. і ІІ. групи.Реакції виявлення катіонів ІІІ. та ІV. групи. Контрольне завдання: Аналіз суміші катіонів IIІ. і ІV. групи.Реакції виявлення катіонів V. та VI. групи. Контрольне завдання: Аналіз суміші катіонів V. і VI. групи.Аналітична класифікація аніонів. Реакції виявлення аніонів I-III групи. Контрольна робота: Аналіз суміші аніонів I-III групиПідсумкова контрольна робота: Аналіз невідомих речовинГравіметричний метод аналізу. Визначення вмісту солі в мінеральних водах. Визначення вмісту барію з дихроматом калію.Гравіметричний метод аналізу. Визначення вмісту барію з дихроматом калію (продовження попередньої лабораторної роботи). Визначення нікелю з диметилгліоксимом.Титриметричний метод аналізу. Калібрування мірних колб, піпеток та бюреток.Методи кислотно-основного титрування. Приготування стандартного розчину кислоти. Установка титру стандартного розчину. Визначення карбонатів та бікарбонатів у суміші.Методи кислотно-основного титрування. Приготування розчину гідроксиду натрію без карбонатів. Установка титру розчину гідроксиду натрію. Визначення вмісту оцтової кислоти.Аргентометрія. Визначення вмісту хлорид-іонів за методом Мора способом піпеткування. Визначення бромід-іонів з адсорбційними індикаторами.Методи комплексонометричного титрування. Приготування стандартного розчину Трилону Б з фіксоналу. Визначення іонів нікелю та свинцю Трилоном Б.Методи окисно-відновного титрування. Дихроматичне титрування. Приготування стандартного розчину. Визначення іонів Fe(II) дихроматом калію.Методи окисно-відновного титрування. Йодометрія. Приготування робочих та стандартних розчинів. Установка титру розчину йоду. Визначення вмісту аскорбінової кислоти.**Тематика практичних занять**Типи помилок при виконанні аналітичних операцій. Визначення систематичної помилки та її вплив на результати аналізу. Випадкова помилка. Основні поняття класичної статистики.Система одиниць СИ. Префікси одиниць вимірювання: мілі, мікро, нано. Умови значимості цифр.Чутливість та селективність аналітичних реакцій. Концентрація розчинів. Масова частка розчиненої речовини (процентна концентрація).Концентрація розчинів. Молярна концентрація розчинів.Написання хімічних реакцій пов’язаних з гравіметричним визначенням металів. Розв’язання розрахункових задач з гравіметріїРозв’язання розрахункових задач з гравіметрії: задачі на гравіметричний фактор, масу наважки для аналізу, кількість осаджувача, оптимальне рН розчину, кількість промивної рідини, масу гравіметричної форми.Розрахунки в титриметричному аналізі.Розрахунок рН розчинів сильних та слабких кислот і основ. Розрахунок та побудови кривих титрувань.Розрахунок рН буферних розчинів. Буферна ємність.Застосування закону діючих мас до рівноважних систем розчин-осад. Добуток розчинності. Розрахунок та побудови кривих титрувань.Комплексні сполуки. Стійкість комплексонів. Розрахунок та побудови кривих титрувань.Окісне-відновне титрування. Редокс потенціал системи.Окісне-відновне титрування. Розрахунок та побудови кривих титрувань. |
| **Критерії контролю та оцінювання результатів навчання** | **Методи контролю**Контроль навчальної роботи студента і оцінювання здійснюються на практичних і лабораторних заняттях та при складанні іспиту. На практичних заняттях використовуються тести та письмові контрольні роботи, на лабораторних заняттях колоквіуми та лабораторні зошити.**Обов’язковим є:**– відвідування практичних занять,– відвідування лабораторних занять та виконання лабораторної роботи,Кількість пропущених занять не може перевищувати визначену в Положенні про організацію освітнього процесу (https://kmf.uz.ua/mik/minosegiranyitasi\_kezikonyv.pdf#page=62)**Вимогою до рівня засвоєння навчального матеріалу є:**– щонайменше задовільні оцінки за відповіді на колоквіумах лабораторних заняттях, за тести та письмові контрольні роботи на практичних заняттях.**Ліквідація заборгованості**Форму та умови ліквідації заборгованості (пропущених занять, незадовільних оцінок за відповіді, за тести та письмові контрольні роботи, колоквіуми) у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу визначає викладач. |
| **Інша інформація про дисципліну (технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)**  | Лабораторні заняття проводяться в лабораторіях Закарпатському угорському інституті імені Ференца Ракоці ІІ, в якій є необхідні реактиви, посуди, обладнання та прилади. |
| **Рекомендовані джерела (основна та допоміжна література), електронні інформаційні ресурси** | Шевряков М. В., Повстяний М. В., Яковенко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія: Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу. Навчальний посібник Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013Barcza Lajos, Buvári Ágnes A minőségi kémiai analízis alapjai (Основи якісного аналізу) Budapest: Medicina, 2008Barcza Lajos A mennyiségi kémiai analízis gyakorlati kézikönyve (Практичний посібник для кількісного хімічного аналізу) Budapest: Medicina, 2009Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; за ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с. <http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf> Сегеда А. С. Аналітична хімія. якісний і кількісний аналіз. Навчально-методичний посібник Kиїв: ЦУЛ Фітосоціоцентр, 2003Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний аналіз. Навчально-методичний посібник Київ: ЦУЛ, 2002Сегеда А.С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз. Навчальний посібник Київ: Фітосоціоцентр, 2006Більченко M.M. Лабораторний практикум з аналітичної хімії: Кількісний аналіз. Навчальний посібник Суми: Університетська книга, 2013Сегеда А. С. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Якісний і кількісний аналіз Київ: ЦУЛ Фітосоціоцентр, 2004Сегеда А. С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії (Якісний аналіз). Навчальний посібник Київ: Фітосоціоцентр, 2002Сегеда А. С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії (Кількісний аналіз). Навчальний посібник Київ: ЦУЛ Фітосоціоцентр, 2005 |