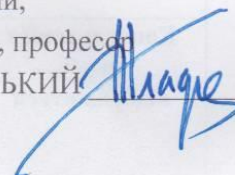


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Хімічний факультет
Кафедра неорганічної хімії

Затверджено
на засіданні кафедри неорганічної хімії
хімічного факультету
Львівського національного
Університету імені Івана Франка
(протокол № 1/8 від 30.08.2021 р.)

Завідувач кафедри
академік НАН України,
доктор хімічних наук, професор
Роман ГЛАДИШЕВСЬКИЙ



Силабус навчальної дисципліни

“Загальна хімія”,

що викладається в межах ОПП ____ Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів за предметною
спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Львів 2021

| | |
|--|---|
| Назва курсу | Загальна хімія |
| Адреса викладання курсу | вул. Кирила і Мефодія 6, м. Львів 79005 |
| Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна | Хімічний факультет, кафедра неорганічної хімії |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | 01 Освіта/Педагогіка, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) |
| Викладачі курсу | Лекційний курс читає к.х.н., доц. Зелінська Оксана Ярославівна https://chem.lnu.edu.ua/employee/zelinska-oksana-yaroslavivna Лабораторні заняття проводять к.х.н., доц. Зелінська Оксана Ярославівна https://chem.lnu.edu.ua/employee/zelinska-oksana-yaroslavivna та к.х.н., доц. Муць Наталія Михайлівна https://chem.lnu.edu.ua/employee/muts-nataliya-myhajlivna |
| Контактна інформація викладачів | oksana.zelinska@lnu.edu.ua +38(032)2600388, +38(032)2394510 nataliya.muts@lnu.edu.ua +38(032)2600388, +38(032)2394506 |
| Консультації з курсу відбуваються | В день проведення лекцій (за попередньою домовленістю) на хімічному факультеті, вул. Кирила і Мефодія 6, ауд. 113 (очно). За зверненням студентів з понеділка до п'ятниці за допомогою електронної пошти платформи Zoom (дистанційно): https://us04web.zoom.us/j/74635719414?pwd=TWWhrVjhhMHBhdIBCWFdqYzcrQ0JwUT09 |
| Сторінка курсу | http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=668 |
| Інформація про курс | Предмет навчальної дисципліни “Загальна хімія” включає основні поняття, теорії і закони хімії, які дозволяють розуміти властивості речовин і їхні взаємні перетворення, атомно-молекулярне вчення, періодичний закон, будову атомів та молекул, хімічний зв'язок, термодинаміку та кінетику хімічних процесів, дисперсні системи, розчини електролітів та неелектролітів, найважливіші класи неорганічних сполук, комплексні сполуки, окисно-відновні процеси, корозію та способи захисту від неї. |
| Коротка анотація курсу | “Загальна хімія” є нормативною дисципліною за спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) для освітньої програми здобувачів освітнього ступеня “бакалавр” і вивчається у I семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою). |
| Мета та цілі курсу | Метою навчальної дисципліни “Загальна хімія” є засвоєння теоретичних основ та фундаментальних законів хімії, формування цілісної системи знань про будову і властивості хімічних речовин, закономірності перебігу хімічних процесів, що слугуватимуть базою для подальшого вивчення циклу природничих дисциплін; здобуття навиків експериментальної роботи в хімічній лабораторії, вміння спостерігати та пояснювати хімічні явища, робити науково обґрунтовані висновки, систематизувати та застосовувати одержані знання; формування еколого-валеологічної культури та цивілізованого ставлення до довкілля. Навчальна дисципліна “Загальна хімія” покликана сформувати у студентів сукупність загальних і спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, досягнути програмних результатів навчання, які передбачені освітньо- |

| | |
|---|---|
| | професійною програмою “Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)”. |
| Література для вивчення дисципліни | <p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – Ірпінь.: Перун, 2007. – 480 с. 2. Григор’єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 1991. – 461 с. 3. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: Світ, 2000. – 424 с. 4. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2002. – У 2-х ч. – Ч. 1. – 520 с. 5. Жак О.В., Каличак Я.М.. Загальна хімія. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 368 с. 6. Яцимирський В.К., Павленко В.О., Савченко І.О. та ін. Хімія: для університетів: повний курс в одному томі. – К.: Перун, 2010 – 432 с. 7. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія. Львів, ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 299 с. 8. Стародуб П., Шпирка З., Муць Н., Ничипорук Г. Перевір себе. Навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей. – Львів: ТОВ Поліграфія, 2009. – 216 с. 9. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Хімія. Задачі, вправи, тести. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 1999. – 168 с. 10. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. – К.: Либідь, 2001. – 400 с. 11. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 237 с. <p>Допоміжна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Луцевич Д.Д. Довідник з хімії. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2008. – 430 с. 13. https://www.webelements.com 14. https://ptable.com 15. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/periodic-table 16. http://www.chemicalelements.com |
| Тривалість курсу | Один семестр |
| Обсяг курсу | 150 год, з них 96 год аудиторних занять (32 год лекцій та 64 год лабораторних занять) і 54 год самостійної роботи |
| Очікувані результати навчання | <p>Після завершення цього курсу здобувач буде:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні поняття та закони хімії; - періодичний закон і періодичну систему хімічних елементів; - сучасні уявлення про будову атома та утворення хімічного зв’язку; - найважливіші класи неорганічних сполук; - комплексні сполуки; - основи хімічної термодинаміки та кінетики; - дисперсні системи, властивості розчинів електролітів і неелектролітів; - особливості перебігу та види окисно-відновних процесів. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обчислювати кількість речовини, масу, мольну масу та мольну масу |

| | |
|---|--|
| | <p>еквівалента для різних речовин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - складати формули хімічних сполук за валентністю елементів; - виводити формули сполук за масовими частками елементів у речовині та продуктами реакцій горіння; - складати рівняння хімічних реакцій та проводити обчислення за хімічними рівняннями; - аналізувати будову атома; - записувати електронні формули хімічних елементів, визначати їхні валентні можливості; - аналізувати механізми утворення ковалентного зв'язку, визначати його головні характеристики; характеризувати властивості речовин з іонним, металічним та водневим зв'язком; - аналізувати властивості простих речовин залежно від розміщення елементів у періодичній системі; - визначати напрям перебігу реакції за термодинамічними характеристиками, обчислювати теплові ефекти реакцій; - визначати вплив різних чинників на зміну швидкості хімічної реакції та зміщення хімічної рівноваги; - обчислювати концентрації речовин у розчині (масову частку, молярність, моляльність, нормальність, титр, мольну частку); - складати схеми електролітичної дисоціації основ, кислот, солей; молекулярні та іонно-молекулярні рівняння, визначати можливість перебігу реакцій обміну між електролітами у розчині; - характеризувати властивості розчинів неелектролітів, обчислювати величини осмотичного тиску, зміни температури кипіння і замерзання розчинів залежно від їхньої концентрації; - обчислювати <i>pH</i> розчинів; - записувати рівняння реакцій гідролізу солей, обчислювати константу і ступінь гідролізу; - визначати ступінь окиснення елемента у сполуках та йонах, складати формули сполук за ступенями окиснення елементів; - урівнювати рівняння окисно-відновних реакцій різними способами та обчислювати еквівалентні маси окисника і відновника; - складати рівняння електрохімічних процесів, які відбуваються в гальванічних елементах та під час електролізу розплавів і розчинів електролітів; - розв'язувати експериментальні задачі із загальної хімії. |
| Ключові слова | Хімічний елемент, речовина, атом, молекула, хімічна реакція, закони хімії |
| Формат курсу | Очний. Проведення лекцій, лабораторних занять і консультацій для кращого розуміння тем. |
| Теми | Наведено у Таблиці 1 |
| Підсумковий контроль, форма | Іспит в кінці семестру, письмовий |
| Пререквізити | Для вивчення дисципліни "Загальна хімія" студенти повинні володіти знаннями з шкільного курсу хімії, фізики та математики. |
| Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу | Словесний (лекція, бесіда, інструктаж), практичний (лабораторна робота, задачі, вправи), наочний (ілюстрування, демонстрування, спостереження). |

| | |
|--|---|
| Необхідне обладнання | Мультимедійний проектор, персональний комп'ютер або планшет, загальноживані комп'ютерні програми, хімічний посуд та реактиви |
| Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності) | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>1) поточний контроль (за результатами практичного виконання і захисту лабораторних робіт (ЛР), письмових контрольних робіт (КР) та модульної контрольної роботи (МКР), усного контрольного опитування (КО), виконання індивідуальних домашніх завдань (ІЗ) на лабораторних заняттях): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50.</p> <p>Критерії оцінювання:</p> <p>ЛР: 12 × 1 бал (макс.)</p> <p>КР: 3 × 6 балів (макс.)</p> <p>МКР: 1 × 10 балів (макс.)</p> <p>КО: 4 × 1 бал (макс.)</p> <p>ІЗ: 2 × 3 бали (макс.)</p> <p>2) іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50.</p> <p>Іспит здобувач отримує на підставі письмової відповіді на питання екзаменаційного білету (10 питань × 5 балів = 50 балів). Питання білету включають 6 задач, 3 вправи та 1 описове завдання.</p> |
| Питання до іспиту | Перелік питань та завдань до іспиту розміщений на сторінці курсу (http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=668). |
| Опитування | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу. |

Таблиця 1.

Схема курсу “Загальна хімія”

| Тиж-день | Тема заняття (перелік питань) | Форма діяльності та обсяг годин | Література | Термін виконання |
|----------|---|---|--|------------------|
| 1 | Хімія як наука. Предмет хімії та її місцесеред природничих наук. Атомно-молекулярне вчення: основні положення та поняття. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 1 | Ознайомлення з хімічною лабораторією. Правила роботи та техніка безпеки. Хімічний посуд. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год Лабораторна робота | [7-16] С.22-29 [7]; С.5-17 [11] | 2-й тиждень |
| 2 | Основні закони хімії. Закони стехіометрії та їхнє сучасне трактування. Характеристика агрегатних станів речовини. Газуватий стан. Закони ідеального газу. Реальні гази. Методи визначення атомних та молекулярних мас. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 2 | Основні закони хімії. Визначення складу суміші двох речовин. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год Лабораторна робота | [7-16] С.7-21 [7] | 3-й тиждень |
| 3 | Будова атома. Розвиток уявлень про будову атома. Квантово-механічна теорія будови атома. Характеристика стану електрона квантовими числами. Принципи формування електронних оболонок атомів. Атомне ядро, його склад і будова. Радіоактивність. Ядерні реакції. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 3 | Розрахунки за хімічними рівняннями. Визначення молярних мас еквівалентів металів об'ємним методом. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год Лабораторна робота | [7-16] С.32-33 [7] | 4-й тиждень |
| 4 | Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 4 | Закони газуватого стану. Визначення молекулярних мас газів за відносною густиною. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год Лабораторна робота Контрольна робота | [7-16] С.29-31 [7], С.27-29 [11] | 5-й тиждень |
| 5 | Хімічний зв'язок. Кількісні характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей та її види. Метод молекулярних орбіталей як лінійної комбінації атомних орбіталей. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |

| | | | | |
|----|--|---|---------------------------|--------------|
| 5 | Будова атома. Вправи на будову атома. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 2 год. Контрольне опитування | [1-16] | 6-й тиждень |
| 6 | Йонний зв'язок та його характеристики. Металічний зв'язок. Теорія металічного стану. Водневий зв'язок. Кристалічні ґратки. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 6 | Хімічний зв'язок. Вправи на хімічний зв'язок. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 2 год Контрольне опитування | [1-16] | 7-й тиждень |
| 7 | Поняття хімічної сполуки. Головні класи неорганічних сполук. Класифікація та номенклатура хімічних сполук. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 7 | Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Визначення складу кристалогідрату солі. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота | [7-16] С.29-30 [11] | 8-й тиждень |
| 8 | Міжчастинкові взаємодії молекул. Координаційна теорія Вернера. Комплексні сполуки. Комплексоутворення та дисоціація комплексних сполук. Класифікація, номенклатура та ізомерія комплексних сполук. Комплексоутворення в біологічних системах | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 8 | Комплексні сполуки. Вправи на класифікацію, номенклатуру та ізомерія комплексних сполук. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота Контрольна робота | [1-6] С.33-35 [11] | 9-й тиждень |
| 9 | Хімічна термодинаміка. Закономірності перебігу хімічних реакцій та їхня класифікація. Ентальпія. Закони термодинаміки та термохімії. Ентропія. Вільна енергія Гіббса. Напрявленість хімічних процесів. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 9 | Хімічна термодинаміка. Визначення теплот розчинення, гідратації та нейтралізації. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 3 год. Лабораторна робота Індивідуальне завдання | [7-16] С.70-71 [7] | 10-й тиждень |
| 10 | Хімічна кінетика. Швидкість хімічної реакції та чинники, що на неї впливають. Закон діючих мас. Правило | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |

| | | | | |
|----|---|---|---------------------------------------|--------------|
| | Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Каталізатори, промотори, інгібітори. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип ЛеШательє. Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги. | | | |
| 10 | Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота | [7-16] С.46-48, С.55-57 [11] | 11-й тиждень |
| 11 | Дисперсні системи та їх класифікація. Розчини. Теорії розчинів. Вода як розчинник. Розчинність речовин. Закон Генрі. Способи вираження складу розчинів. Колігативні властивості розчинів: тиск пари над розчином, температури кипіння і замерзання розчинів, осмотичний тиск. Закони Рауля. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 11 | Розчини. Приготування розчинів. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота | [7-16] С.60-63 [11] | 12-й тиждень |
| 12 | Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь та константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Кислотно-основна дисоціація. Йонний добуток води. Водневий показник. Кислотно-основні індикатори. Буферні розчини. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 12 | Властивості розчинів електролітів. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота. Контрольна робота | [1-4] С.68-69 [11] | 13-й тиждень |
| 13 | Малорозчинні електроліти. Добуток розчинності. Реакції обміну між електролітами, умови їх перебігу. Гідроліз солей. Ступінь та константа гідролізу. Теорії кислот і основ. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 13 | Реакції обміну між електролітами. Малорозчинні електроліти. Теорії кислот і основ. Гідроліз солей. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота | [7-16] С.70-71 [1] | 14-й тиждень |
| 14 | Окисно-відновні процеси. Речовини окисники і відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Електродний | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |

| | | | | |
|----|---|---|----------------------------|--------------|
| | потенціал. Ряд електрохімічних потенціалів металів. Рівняння Нернста. | | | |
| 14 | Окисно-відновні реакції. Методи складання та урівнювання рівнянь окисно-відновних реакцій. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Лабораторна робота | [7-16], С.76-78 [11] | 15-й тиждень |
| 15 | Хімічні джерела енергії. Гальванічні та концентраційні елементи. Акумулятори. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 15 | Хімічні джерела енергії. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 3 год. Контрольне опитування. Індивідуальне завдання | [1-16] | 16-й тиждень |
| 16 | Електроліз розплавів і розчинів. Електрохімічний еквівалент. Закони Фарадея. Корозія металів і сплавів та її види. Способи захисту від корозії. | Лекція – 2 год, самостійна робота – 2 год | [1-6] | |
| 16 | Електроліз. Корозія. | Лабораторне заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год. Контрольне опитування. Модульна контрольна робота | [1-16] | |

Автор

Оксана ЗЕЛІНСЬКА

“Погоджено”

Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО
“ 20 ” 2021 р.

Гарант ОПП

Віталій ГОНЧАРЕНКО
“ 20 ” 2021 р.