

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної
та методичної роботи
к.психол.н., професор

_____ О.О. Назаров

" ____ " _____ 20__ р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 161 "Хімічні технології та інженерія"
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____ радіаційний та хімічний захист
(назва спеціалізації)

Харків 2016 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» для
(назва навчальної дисципліни)
 здобувачів вищої освіти

за спеціальністю 161. «Хімічні технології та інженерія»,

за спеціалізацією _____ радіоційний та хімічний захист _____

Розробник(и): Калугін В.Д., професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології Національного університету цивільного захисту України, доктор хімічних наук.

Робочу програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою спеціальної хімії та хімічної технології

Протокол від. “_____” _____ 2016 року № _____

Начальник (завідувач) кафедри спеціальної хімії та хімічної технології

_____ (Тарахно О.В.)

“_____” _____ 2016 року

Схвалено вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил

Протокол від. “_____” _____ 2016 року № _____

Голова вченої ради _____ оперативно-рятувальних сил _____ факультету

_____ (Безуглов О. Є.)
 (підпис) (прізвище та ініціали)

“_____” _____ 2016 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання		
Кількість кредитів– 6	Галузь знань 16. “Хімічна та біоінженерія” (шифр і назва)	Нормативна		
	Напрямок підготовки 161. “Хімічні технології та інженерія” (шифр і назва)			
Модулів – 4	Спеціальність (професійне спрямування): <u>радіоційний та хімічний захист</u>	Рік підготовки:		
Змістових модулів –6		1-й	1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр		
Загальна кількість годин - 255		1-й	2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: 6/6 аудиторних – 3/2 самостійної роботи студента –3/4		Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
			26 год.	24 год.
			Практичні, семінарські	
	24 год.		20 год.	
	Лабораторні			
	16 год.		16 год.	
	Самостійна робота			
65 год.	64 год.			
Індивідуальні завдання:				
Вид контролю: 1 семестр –іспит, 2 семестр – іспит				

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 4:3

для заочної форми навчання – 2:25

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є набуття курсантами (студентами, слухачами) базової хімічної підготовки та вивчення основних понять та законів загальної та неорганічної хімії, сучасних уявлень про будову, класифікацію та номенклатуру неорганічних речовин, формування базових знань про можливість прогнозування властивостей хімічних елементів та їх сполук, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Завдання: ознайомлення з основними поняттями та законами хімії, основами теорії будови атома; оволодіння методиками термодинамічних і кінетичних розрахунків; ознайомлення з розчинами, а також з основами електрохімії; знайомство з основними властивостями металічних та неметалічних елементів та їх сполук.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття та закони хімії, закономірності протікання хімічних явищ;
- теорію будови атома;
- класифікацію неорганічних сполук та сучасну українську номенклатуру утворення назв оксидів, кислот, основ, солей та комплексних сполук;
- метод валентних зв'язків та метод молекулярних орбіталей, які пояснюють хімічний зв'язок та будову молекул;
- спеціальні питання та розділи хімії, які стосуються енергетики та кінетики хімічних реакцій;
- особливості проходження окисно-відновних процесів;
- основні закони розчинів неелектролітів та електролітів;
- властивості окремих хімічних елементів та їх сполук, форми знаходження у природі, способи добування та області застосування.

вміти:

- використовувати теоретичні положення загальної хімії та хімії елементів з метою вирішення типових задач фізико-хімічних процесів хімічної технології;
- використовувати положення загальної хімії та хімії елементів з метою одержання даних для проектування хімічного обладнання;
- підбирати відповідні неорганічні речовини для технологічного процесу у відповідності з заданими параметрами.

мати навички: експериментальної роботи в хімічній лабораторії; застосовувати знання для розв'язання типових задач; застосовувати знання для обробки результатів вимірювань та пояснення наслідків експериментів; пов'язувати будову атомів та молекул з властивостями відповідних елементів та

сполук; орієнтуватися в основних фахових поняттях, що пов'язані з хімією; планувати, моделювати, прогнозувати хімічний експеримент; використовувати сучасні методи обробки та інтерпретації інформації.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

загальні:

1. Володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, об'єктів хімічної технології та продукції промисловості;
2. Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загальнопрофесійних дисциплін;
3. Дослідницькі навички;
4. Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі фундаментальних дисциплін для теоретичного освоєння загальнопрофесійних дисциплін і рішення практичних завдань.

професійні:

1. Базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси;
2. Використовувати теоретичні положення загальної хімії та хімії елементів з метою вирішення типових задач фізико-хімічних процесів хімічної технології.
3. Використовувати положення загальної хімії та хімії елементів з метою одержання даних для проектування хімічного обладнання.
4. Базові уявлення про основні закономірності розвитку й сучасні досягнення в хімічних технологіях, розуміння ролі енергозбереження в сучасній техніці;

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Хімія як наука про речовини і їхні перетворення.

Місце хімії в системі наук. Хімія і охорона навколишнього середовища. Значення хімічних знань для інженерів-технологів. Матерія та рух. Поняття про речовину і поле як конкретних форм існування матерії. Хімічна форма руху. Визначення предмету хімії. Філософське значення основних хімічних понять: атом, молекула, хімічний елемент, хімічна реакція. Основні поняття та стехіометричні закони хімії. Визначення молярної маси еквівалента метала. Оксиди: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули. Основи: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули. Кислоти і солі: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули.

Тема 2. Будова атома

Складові частини атома - ядро (протони, нейтрони), електрони, їх заряд, маса.

Квантовий характер випромінювання та поглинання енергії. Рівняння Планка. Атомні спектри як характеристики енергетичних рівнів електронів. Поняття про квантову механіку.

Корпускулярно-хвильова природа електрона. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Квантово-механічне пояснення будови атома. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Багатеелектронні атоми. Принцип Паулі. Правило Хунда. Максимальне число електронів на енергетичних рівнях і підрівнях

Тема 3. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва з точки зору електронної будови атома

Періодичний закон Д. І. Менделєєва як основа розвитку неорганічної хімії, його філософське значення. Фізичний сенс порядкового номера елементів. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система елементів та її зв'язок з будовою атома. Послідовність заповнення електронних оболонок атомів.

Правила Клечковського. Структура періодичної системи: періоди; групи та підгрупи. Особливості електронної будови атомів елементів головних та побічних підгруп. s -, p -, d -, f –елементи. Електронні аналоги. Періодична та неперіодична зміна властивостей елементів. Радіуси атомів і іонів.

Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрона. Поняття про електронегативність. Зміна властивостей елементів у періодичній системі: вертикальна та горизонтальна періодичність, діагональна схожість. Вторинна періодичність. Передбачення властивостей невивчених речовин на основі періодичного закону Д. І. Менделєєва. Перспективи розвитку Періодичної системи.

Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул

Історія розвитку електронних уявлень про хімічний зв'язок. Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія, валентні кути. Зміна цих характеристик для подібних речовин. Ковалентний зв'язок. Основні положення методу валентних зв'язків (МВЗ). Властивості ковалентного зв'язку: напрямленість, насиченість. Сігма -, пі - зв'язки. Типи гібридизації атомних орбіталей та структура молекул. Локалізований та нелокалізований зв'язки. Полярний та неполярний зв'язок. Ефективні заряди атомів в молекулах. Електричний момент диполя. Полярність молекул. Постійні і наведені диполі. Йонний зв'язок - крайній випадок поляризації ковалентного зв'язку. Ненапрявленість та ненасиченість йонного зв'язку. Ступінь окиснення атомів в молекулі. Поляризованість іонів та їх взаємна поляризуюча дія.

Вплив ступеня поляризації йонів на властивості речовини. Основні положення методу молекулярних орбіталей (ММО). Енергетичні діаграми розподілу електронної густини у молекулах. Порядок (кратність) зв'язку.

Застосування методу ММО до молекул, утворених з атомів елементів першого та другого періодів. Пояснення магнітних властивостей та можливість існування двохатомних молекул за допомогою методу ММО (O_2 , H_2 , CO , NO та ін.).

Порівняння методів ВЗ та МО. Електростатична взаємодія молекул. Дисперсійна, орієнтаційна, індукційна взаємодія молекул. Донорно-акцепторна взаємодія. Гідрогенатний зв'язок. Вплив гідрогенатного зв'язку на властивості речовини.

Агрегатний стан як прояв взаємодії між частинками речовини. Твердий, рідкий та газоподібний стан речовини; стан плазми. Кристалічний стан. Кристалографічні класи та системи. Ізоморфізм та поліморфізм. Залежність властивостей речовин від типу зв'язку між частинками в кристалах. Металічний стан речовини, його особливості. Металічний зв'язок. Поняття про електронну та діркову провідність. Провідники, напівпровідники та діелектрики.

МОДУЛЬ 2

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2

Тема 5. Енергетика хімічних і фазових перетворень

Елементи хімічної термодинаміки. Внутрішня енергія і ентальпія. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та висновки з нього. Застосування закону Гесса для обчислення зміни ентальпії у різноманітних процесах (утворення, розчинення, згорання речовин та інше.). Ентальпія утворення речовин та її зв'язок з періодичною системою Д.І. Менделєєва.

Поняття про ентропію. Стандартні ентропії. Зміна ентропії при хімічних процесах. Поняття про енергію Гіббса. Ентальпійний і ентропійний фактори процесів. Зміна енергії Гіббса при хімічних процесах. Стандартні енергії Гіббса. Напрямок хімічних реакцій.

Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага

Хімічні реакції у гомогенних та гетерогенних системах. Швидкість реакції у гомогенних та гетерогенних системах. Фактори, що впливають на швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Молекулярність і порядок реакцій. Енергія активації.

Залежність швидкості реакцій від температури. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Поняття про механізм каталітичних процесів. Ланцюгові реакції. Роботи М.М. Семенова.

Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Зворотні та незворотні процеси. Хімічна рівновага у гомогенних та гетерогенних системах. Кінетика оборотних хімічних реакцій. Константа рівноваги. Зв'язок константи рівноваги із зміною енергії Гіббса у хімічному процесі. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє і його значення в хімії. Вплив температури, тиску і концентрації реагентів на рівновагу

Тема 7. Дисперсні системи.

Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Гетерогенні і гомогенні дисперсні системи.

Тема 8. Утворення розчинів.

Розчини як багатокомпонентні системи. Процеси, що супроводжуються утворенням розчинів. Сольватація. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва. Гідрати і сольвати. Зміна ентальпії та ентропії при розчиненні. Розчинність газів, рідин та кристалів у рідинах. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури і тиску.

Тема 9, 10. Розчини неелектролітів та електролітів

Осмоз. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Явище осмосу у природі. Тиск насиченого пара над розчином. Підвищення температури при кипінні розчинів та зниження температури при кристалізації. Закони Рауля.

Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Залежність дисоціації від характеру хімічних зв'язків у молекулах електролітів. Механізм процесу електролітичної дисоціації. Характеристика поведінки електролітів у розчинах. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розбавлення Оствальда. Уявна ступінь дисоціації сильних електролітів. Поняття про активність та іонну силу електролітів.

Амфотерні електроліти. Добуток розчинності. Електролітична іонізація води. Гідрогенатний показник (рН). Індикатори. Поняття про буферні розчини. Значення рН у технологічних процесах.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3

Тема 11, 12. Гідроліз солей. Сучасні теорії кислот та основ

Різні випадки гідролізу солей як результат поляризаційної взаємодії іонів солі з молекулами води. Ступінь гідролізу. Вплив температури і концентрації на ступінь гідролізу. Значення гідролізу для технологічних процесів.

Поняття про теорію сольвосистем та електронну теорію кислот і основ. Теорія м'яких та жорстких кислот та основ Пірсона-Яцимірського.

Тема 13. Комплексоутворення в розчинах

Поняття про комплексні сполуки. Комплексоутворювач. Ліганди та їх дентантність. Координаційне число комплексоутворювача. Внутрішня і зовнішня сфера комплексної сполуки. Спроможність елементів періодичної системи до комплексоутворення.

Класифікація комплексних сполук за зарядом комплексу: сполуки з комплексним катіоном, комплексним аніоном, нейтральні комплекси. Основні типи комплексних сполук по відношенню до виду лігандів: амінокомплекси, карбоніліні-, гідрокси-, аква- та змішанні комплекси. Поняття про особливі групи комплексних сполук: циклічні, хелатні та багатоядерні. Ізомерія

комплексних сполук: оптична, просторова, сольватна, йонізаційна та координаційна.

Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів. Руйнування комплексних сполук. Квантово-механічні теорії утворення комплексних сполук. Метод валентних зв'язків. Зовнішньо- і внутрішньо- орбітальні комплекси. Поняття про теорію кристалічного поля. Пояснення магнітних та оптичних властивостей комплексних сполук. Застосування комплексних сполук у технологічних процесах.

Тема 14. Окиснювально-відновні реакції.

Класифікація окиснювально-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники. Зміна окиснювально-відновних властивостей за положенням елементів в періодичній системі Д. І. Менделєєва. Вплив середовища на перебіг окиснювально-відновних реакцій. Складання рівнянь окиснювально-відновних реакцій. Обчислення молярних мас еквівалентів окисників і відновників у окиснювально-відновних

МОДУЛЬ 3

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4

Тема 15. Електродні потенціали.

Електродні потенціали металів та фактори, що впливають на їх величину. Поняття про стандартні електродні потенціали. Стандартний (нормальний) гідрогенатний електрод.

Гальванічні елементи. Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічних елементів.

Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Їх залежність від концентрації розчинів електролітів. Формула Нернста. Розрахунок енергії Гіббса окиснювально-відновних систем на основі їх ЕРС. Практичне використання гальванічних елементів. Окиснювально- відновні процеси при електролізі

Електроліз розплавів і водних розчинів електролітів. Закони Фарадея.

Застосування електролізу в промисловості

Тема 16 Корозія металів та методи захисту від неї

Корозія металів. Види корозії та збитки від неї. Основні методи захисту від корозії: легування, термообробка, використання інгібіторів, антикорозійні покриття, електрохімічні методи.

Тема 17. Елементи 1А групи.

Лужні метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі. Здобування та застосування. Фізичні і хімічні властивості.

Сполуки елементів ІА групи: гідриди, оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди, нітриди, галіди, сульфіді, карбіді та інші бінарні сполуки.

Тема 18. Елементи ІІА групи

Берілій, магній, лужноземельні метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, здобування та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Гідриди, оксиди, пероксиди, гідроксиди. Їх добування та застосування. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Галіди. Термічний розклад карбонатів. Фізіологічна роль йонів магнію, кальцію.

Тема 19. Елементи ІІІ А групи.

Бор. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Здобування та застосування. Гідриди бору, їх здобування та властивості, хімічний зв'язок у гідридах бору. Сполуки бору з металами, їх здобування та властивості. Карбід бору. Боразон, боразол.

Галіди. Тетрафтороборна кислота, її одержання та властивості.

Бор як мікроелемент. Оксид бору та борні кислоти.

Алюміній. Загальна характеристика. Знаходження у природі, здобування та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Алюмотермія. Роботи М.М. Бекетова. Карбід. Оксид та гідроксид, властивості та застосування. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Галій, індій, талій. Загальна характеристика елементів.

Оксиди та гідроксиди, їх властивості. Солі, розчинність та гідроліз. Порівняння властивостей сполук галію, індію, талію. Застосування галію, індію, талію та їх сполук.

Тема 20. Елементи ІVА групи.

Карбон. Загальна характеристика. Алотропні модифікації. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну та фулеренів. Активоване вугілля, його адсорбційні властивості. Карбіді металів. Залежність властивостей карбідів від характеру хімічного зв'язку в них. Застосування карбідів.

Сполуки с киснем. Оксид карбону (IV), будова молекули. Властивості, здобування та застосування CO_2 у виробництві безалкогольних напоїв та цукру.

Карбонатна (IV) кислота та її солі. Будова іону CO_3^{2-} .

Оксид карбону (II), його одержання, хімічний зв'язок і властивості. Подібності фізичних властивостей оксиду карбону (II) і азоту. Оксид карбону (II) як відновник. Карбоніли металів.

Кремній. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Силікати і алюмосилікати. Кремній як напівпровідник.

Силіциди металів, одержання та застосування. Карбід кремнію, його властивості та застосування.

Гідрогенатні сполуки, одержання, хімічний зв'язок та властивості.

Сполуки з галогенами, їх одержання, властивості та застосування. Гексафлуоросилікатна кислота, її здобування та властивості. Силікагель. Солі сілікатних кислот. Рідке скло та його застосування.

Поняття про кремнійорганічні сполуки.

Германій, станум, плюмбум. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Відношення до кислот та лугів. Оксиди елементів (II) та (IV), гідроксиди елементів (II) та (IV), їх одержання та властивості. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Комплексні сполуки. Сульфіді та їх властивості. Зіставлення стійкості, кислотно-основної властивості та окиснювально - відновної активності сполук германію, стануму, плюмбуму.

МОДУЛЬ 4

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 5

Тема 21. Елементи VA підгрупи.

Нітроген. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Ступінь окиснення нітрогену. Хімічний зв'язок у молекулі нітрогену, причини його хімічної інертності. Застосування нітрогену для зберігання продуктів. Проблема зв'язування нітрогену та шляхи її вирішення.

Сполуки нітрогену із гідрогеном. Амоніак. Промислові та лабораторні методи його здобування. Рідкий амоніак як іонізуючий розчинник. Фізичні та хімічні властивості амоніаку. Практичне використання рідкого амоніаку у охолоджуючих установках. Реакції заміщення, окиснення, приєднання. Соли амонію, їх термічна та електролітична дисоціація. Аміди, іміди, нітриди металів, їх властивості.

Азидна кислота та азиди. Оксиди нітрогену. Принципова можливість одержання цих сполук з елементарних речовин. Хімічний зв'язок, будова молекул. Нітратна (III) кислота, її окислювальні та відновні властивості. Нітрати (III), їх одержання та властивості.

Нітратна (V) кислота та її здобування. Хімічний зв'язок і будова. Окислювальні властивості нітратної (V) кислоти. Дія нітратної (V) кислоти на метали та неметали. Використання нітратної (V) кислоти для контролю якості продуктів. Царська горілка. Фосфор. Загальна характеристика елементу. Алотропні модифікації. Фосфіди металів. Фосфін, його одержання та властивості. Іон фосфонію, структура і хімічний зв'язок. Оксиди фосфору (III) та (V), їх одержання, будова та властивості.

Арсен, стібіум, бісмут. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та здобування. Можливі ступені окиснення. Сполуки арсену, стібіуму, бісмуту з металами. Напівпровідні властивості арсенідів і стібідів (антимонідів). Сполуки з гідрогеном.

Арсін. Відкриття слідів миш'яку за методом Марша.

Гідриди стібіуму та бісмуту, їх відносна стійкість. Оксиди арсену, стібіуму та бісмуту та відповідні гідроксиди. Зіставлення їх властивостей з

властивостями кислот нітрогену та фосфору. Комплексні сполуки арсену, стібіуму, бісмуту катіонного та аніонного типу. Токсичність сполук арсену, стібіуму, бісмуту.

Сульфіді арсену (III), (V), стібіуму (III), (V), бісмуту (III), (V) їх одержання та властивості. Тіосоли та їх застосування у неорганічному аналізі. Три- та пентагаліди арсену, стібіуму, бісмуту, їх властивості.

Тема 22. Елементи VIA підгрупи.

Халькогени. Оксиген. Загальна характеристика елемента. Знаходження у природі. Повітря. Здобування кисню. Його властивості та застосування. Хімічний зв'язок у молекулі кисню.

Оксиди, їх класифікація, одержання та властивості.

Озон, його одержання. Хімічний зв'язок в молекулі озону, його властивості та застосування. Озон як окисник. Озоніди. Пероксиди та надпероксиди.

Пероксид гідрогену, способи його одержання, будова молекули, кислотнo-основні та окислювальнo-відновні властивості та застосування. Сульфур. Загальна характеристика. Знаходження у природі та здобування. Фізичні властивості сульфур. Алотропія сульфур. Хімічні властивості сульфур. Ступінь окиснення. Сполуки сірки з воднем. Сульфурогідроген. Методи його одержання та властивості. Сульфіді. Полісульфіді. Застосування сульфідів у промисловості.

Кисневі сполуки сульфур. Оксид сульфур (IV). Використання оксиду сірки (IV) як консерванта у харчовій промисловості. Сірчана (IV) кислота та її соли (гідросульфати та сульфати (IV)). Кислотні та окислюванo-відновні властивості сірчаної (IV) кислоти.

Тіосірчана кислота, її будова, властивості. Тіосульфати. Політіонові кислоти та політіонати. Їхнє використання у технохімічному контролі.

Оксид сульфур (VI), його одержання та властивості. Сульфатна (VI) кислота. Її властивості, будова молекули. Застосування у промисловості. Соли сульфатної (VI) кислоти. Олеум та сульфатна (VI) кислота. Гідросульфати (VI). Пероксокислоти сульфур. Пероксосульфати та їх властивості. Селен, телур, полоній. Загальна характеристика. Ступінь окиснення. Сполуки селену, телуру і полонію з гідрогеном та їх властивості. Порівняння їх властивостей зі властивостями сполук сульфур з гідрогеном. Селеніди та телуриди як напівпровідники.

Оксиди та гідроксиди селену (IV), телуру (IV) полонію (IV). Селенатна (IV) та телуратна (IV) кислоти. Селеніти (IV). та телуріти (IV). Оксиди селену (VI) та телуру (VI). Селенатна (VI) та телуратна (VI) кислоти. Порівняння властивостей кислот сульфур.

Тема 23. Елементи VIIA підгрупи. Гідроген та галогени.

Гідроген. Особливе положення гідрогену у періодичній системі. Знаходження у природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Ізотопи гідрогену. Відновні властивості гідрогену. Гідроген під час виділення.

Галогени. Загальна характеристика галогенів. Знаходження у природі, способи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Хімічний зв'язок у молекулах. Пояснення малої енергії зв'язку у молекулі флуору. Зіставлення фізичних властивостей та хімічної активності вільних галогенів. Сполуки галогенів з гідрогенами, їх одержання, застосування. Асоціація молекул флуорогідрогену. Зміна міцності, відновних властивостей та кислотного характеру галогеногідрогенів. Застосування хролідної кислоти у промисловості. Галогеніди. Кисневі сполуки галогенів. Принципова можливість їх синтезу з елементарних речовин. Взаємодія галогенів з водою та лугами.

Флуорид оксигену. Оксигенатні кислоти хлору, бром, йоду, їх солі. Зіставлення кислотних та окиснювальних властивостей оксигенатних кислот та їх солей. Використання сполук хлору для хімічного відбілення борошна.

Тема 24. Елементи VIIIA підгрупи.

Благородні гази. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Відносність поняття “інертний газ”. Пояснення малої реакційної спроможності благородних газів. Сполуки ксенону із флуором. Реакції диспропорціонування. Гідроліз флуоридів ксенону. Оксигенфлуориди. Кисневі сполуки ксенону. Стисла характеристика хімічних сполук інших благородних газів. Клатрати благородних газів. Застосування сполук благородних газів.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 6

Тема 25. Елементи IIIB підгрупи

Елементи підгрупи скандію. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Прості сполуки. Комплексні сполуки. Зіставлення властивостей елементів підгрупи скандію та їх сполук зі властивостями елементів підгрупи бора. Відміна властивостей скандію від властивостей інших елементів IIIB підгрупи. Близькість останніх до властивостей лантаноїдів.

Тема 26. 27. Елементи IVB та VB підгруп

Елементи підгрупи титану. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування.

Діоксид титану, його одержання та застосування. Властивості сполук титану. Титанати. Комплексні сполуки елементів підгрупи титану. Зіставлення властивостей елементів підгрупи титану та їх сполук з властивостями сполук елементів підгрупи карбону.

Елементи підгрупи ванадію. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування.

Сполуки з оксигеном, їх одержання та властивості. Кисотно-основні властивості оксидів та гідроксидів. Солі. Комплексні сполуки. Порівняння

властивостей елементів підгрупи ванадію та їх сполук зі властивостями елементів підгрупи нітрогену.

Тема 28. Елементи VIB підгрупи

Елементи підгрупи хрому. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та одержання. Властивості молібдену, хрому і вольфраму та їхнє застосування. Молібден як мікроелемент.

Оксид та гідроксид хрому (II). Солі хрому (II). Оксид та гідроксид хрому (III). Солі хрому (III). Хромати (III), галуни.

Оксид хрому (VI). Хроманта (II) кислота та її солі. Окисні властивості сполук хрому (VI). Застосування дихромату калію при аналізі якості продуктів.

Пероксид хрому та пероксохромати, їхні властивості.

Оксиди та гідроксиди молібдену (VI) та вольфраму (VI). Молібдати та вольфрамат. Загальний огляд властивостей елементів підгрупи хрому та зіставлення їх властивостей зі властивостями елементів VIA підгрупи.

Тема 29. Елементи VIIB підгрупи

Елементи підгрупи мангану. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Манган як мікроелемент. Оксид, гідроксид та солі мангану. Оксид, гідроксид мангану (IV). Манганати (VI). Сполуки марганцю (VI).

Манганатна (VII) кислота і манганати (VII). Окисно-відновні реакції у хімії мангану. Вплив середовища на склад продуктів, що утворюються внаслідок реакції.

Зіставлення властивостей елементів підгрупи мангану зі властивостями галогенів.

Тема 30. Елементи VIIIB підгрупи

Ферум, кобальт, нікель. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, здобування металів. Чавун, сталь. Властивості феруму. Коррозія феруму та боротьба з нею.

Оксиди феруму (II) та феруму (III), їхні властивості. Комплексні сполуки феруму, їх застосування у термохімічному контролі. Ферати (VI). Ферум як біокаталізатор.

Властивості кобальту і нікелю. Кобальт як мікроелемент. Застосування металів та їх сполук.

Платинові метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження платинових металів у природі. Хімічні властивості платинових металів. Прості та комплексні сполуки. Платинові метали як комплексоутворювачі. Застосування їх у якості каталізаторів. Зіставлення властивостей платинових металів зі властивостями елементів сімейства феруму.

Тема 31. 32. Елементи ІВ та ІІВ підгруп

Елементи підгрупи купруму. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості.

Комплексні сполуки купруму, аргентуму, ауруму.

Зіставлення властивостей елементів підгрупи купруму зі властивостями лужних металів.

Елементи підгрупи цинку. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Оксиди і гідроксиди, одержання та властивості. Комплексні сполуки. Цинк як мікроелемент. Токсичність гідраргіруму, кадмію.

Зіставлення властивостей елементів підгрупи цинку зі властивостями берилію, магнію та лужноземельних металів.

Тема 33. f - елементи.

Лантаноїди та актиноїди. Стислі відомості з історії відкриття лантаноїдів та актиноїдів. Роботи Г. Сіборга та Г.Н. Флерова. Особливості будови електронних оболонок атомів. Лантаноїдне та актиноїдне стиснення. Ступені окиснення. Найважливіші фізичні та хімічні властивості металів. Оксиди, гідроксиди лантаноїдів та актиноїдів. Сполуки урану (IV) та (VI). Уранати та діуранати. Комплексні сполучення. Порівняння хімічних властивостей сполук лантаноїдів та актиноїдів.

Тема 34. Неорганічна хімія та екологія.

Природні та штучні причини забруднення навколишнього середовища. Зміна складу атмосфери, гідросфери та верхніх горизонтів літосфери внаслідок розвитку хімічної промисловості та інтенсифікації сільського господарства (збільшення концентрації оксиду карбону (II), оксидів карбону та сульфуру (IV), флуорвмісних сполук купруму, гідраргіруму та інших токсичних речовин), порушення озонового шару Землі.

Уявлення про безвідходні технології та комплексне використання природної сировини.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1												
Змістовний модуль 1. БУДОВА ХІМІЧНИХ РЕЧОВИНИ												
Тема 1. <i>Хімія як</i>	12	2	4	-	-	6						

<i>наука про речовини і їхні перетворення</i>													
Тема 2-3. <i>Будова атома. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва</i>	15	4	4	–	-	7							
Тема 4. <i>Хімічний зв'язок та будова молекул</i>	16	2	6	–	-	8							
Разом за змістовним модулем 1	43	8	14	-	-	21							
Усього годин за модулем 1	43	8	14	-	-	21							
МОДУЛЬ 2													
Змістовний модуль 2. ТЕРМОДИНАМІКА ТА КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ													
Тема 5. <i>Енергетика хімічних і фазових перетворень</i>	12	2	-	4	-	6							
Тема 6. <i>Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага</i>	14	2	2	4	-	6							
Тема 7-8. <i>Утворення розчинів. Дисперсні системи.</i>	14	2	-	4	-	8							
Тема 9, 10 <i>Розчини неелектролітів та електролітів</i>	13	2	2	-	-	9							
Разом за змістовним модулем 2	53	8	4	12	-	29							
Змістовний модуль 3. РЕАКЦІЇ У РОЗЧИНАХ													
Тема 11, 12. <i>Гідроліз солей. Сучасні теорії кислот та основ</i>	12	4	2	-	-	6							
Тема 13. <i>Комплексоутворення в розчинах</i>	11	2	4	-	-	5							
Тема 14. <i>Окиснювально-відновні реакції</i>	12	4	-	6	-	7							

Разом за змістовним модулем 3	35	10	6	6	-	18						
Усього годин за модулем 2	88	18	10	118		47						
МОДУЛЬ 3												
Змістовний модуль 4. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ ТА ВЛАСТИВОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ІА – ІVА ГРУП												
Тема 15-16. <i>Електродні потенціали. Корозія металів та методи захисту від неї</i>	14	2	2	2	-	8						
Тема 17-18. <i>Елементи ІА групи. Елементи ІІА групи</i>	10	2	-	2	-	6						
Тема 19-20. <i>Елементи ІІІ А групи. Елементи ІVА групи.</i>	16	2	2	4	-	8						
Разом за змістовним модулем 4	40	6	4	8	-	22						
Усього годин за модулем 3	40	6	4	8	-	22						
МОДУЛЬ 4												
Змістовний модуль 5. ВЛАСТИВОСТІ Р-ЕЛЕМЕНТІВ V – VІІІ ГРУП												
Тема 21-22. <i>Елементи VА підгрупи. . Елементи VІА підгрупи.</i>	12	2	2	-	-	8						
Тема 23. <i>Елементи VІІА підгрупи. Гідроген та галогени.</i>	10	2	2			6						
Тема 24. <i>Елементи VІІІА підгрупи.</i>	4	2	-	-	-	2						
Разом за змістовним модулем 5	26	6	4	-		16						
Змістовний модуль 6. ВЛАСТИВОСТІ D- ТА F-ЕЛЕМЕНТІВ												
Тема 25-27 <i>Елементи ІІІВ підгрупи. Елементи ІVВ та VВ підгруп</i>	12	2	4	-	-	6						
Тема 28-29. <i>Елементи VІВ</i>	11	2	-	4	-	5						

підгрупи													
Тема 30. Елементи VIIIВ підгрупи	7	2	2	-	-	3							
Тема 31, 32. Елементи IB та IIB підгруп	12	2	2	4	-	4							
Тема 33. f-елементи.	7	2	2	-	-	3							
Тема 34. Неорганічна хімія та екологія.	4	2	-	-	-	2							
Разом за змістовним модулем 6	53	12	10	8	-	23							
Усього годин за модулем 4	79	18	14	8	-	39							
Усього годин за дисципліною	255	50	44	32	-	129							

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	—	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація, номенклатура, одержання, властивості оксидів.	2
2	Класифікація, номенклатура, одержання, властивості основ, кислот і солей.	2
3	Будова атома, електронні формули.	2
4	Енергія іонізації	2
5	Хімічний зв'язок	2
6	Методи МО.	2
7	Модульна робота 1	2
8	Закон діючих мас. Хімічна рівновага.	2
9	Розчини електролітів. Закон Рауля. рН розчинів.	2
10	Малорозчинні електроліти. Добуток розчинності.	2
11	Комплексні (координаційні) сполуки.	2
12	Модульна робота 2	2
13	Складання рівнянь ОВР.	2
14	Гетерогенні окисно-відновні системи.	2
15	Модульна робота 3	2

16	Хімічні властивості елементів ІА – VА підгруп.	2
17	Властивості елементів VIIA підгрупи.	2
18	Властивості елементів IIIB підгрупи.	2
19	Властивості елементів IVB та VB підгрупи.	2
20	Властивості елементів VIIIB підгрупи	2
21	Модульна робота 4	2
22	Елементи f-елементи	2
	Разом	44

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення теплових ефектів реакції нейтралізації	4
2	Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага	4
3	Приготування розчинів заданої концентрації	4
4	Окисно-відновні реакції	4
5	Корозія металів та засоби захисту від неї	2
6	Хімічні властивості S-елементів ІА підгрупи	2
7	Хімічні властивості Р-елементів ІVА підгрупи	4
8	Хімічні властивості D-елементів VIIB підгрупи	4
9	Хімічні властивості ІВ та ІІВ підгруп	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Хімія як наука про речовини і їхні перетворення. Місце хімії в системі наук	6
2	Будова атомів. Складові частини атому - ядро (протони, нейтрони), електрони, їх заряд, маса	7
3	Хімічний зв'язок та будова молекул	8
4	Елементи хімічної термодинаміки	6
5	Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага	6
6	Розчини та дисперсні системи	8
7	Розчини неелектролітів та електролітів	9
8	Іонообмінні реакції. Гідроліз солей	6
9	Комплексоутворення в розчинах	5
10	Окислювально-відновні реакції	7
11	Основи електрохімії. Корозія металів	8
12	Властивості s-елементів ІІА підгрупи	6
13	Елементи ІІІ А підгрупи. Карбон. Кремній. Германій,	8

	станум, плюмбум. Загальна характеристика елементів	
14	Елементи VA підгрупи. Елементи VIA підгрупи	8
15	Елементи VIIA підгрупи	6
16	Елементи VIIIA підгрупи	2
17	Елементи IIIB - VB підгрупи	6
18	. Елементи VIB підгрупи. Елементи VIIB підгрупи	5
19	Елементи VIIIB підгрупи	3
20	Властивості IB та IIB елементів	4
21	f - елементи	3
22	Неорганічна хімія та екологія	2
31	Разом	129

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання обираються згідно методичних вказівок і виконуються під час самостійної роботи.

10. Методи навчання

Словесні – лекції, практичні – практичні заняття, наочні –лабораторні роботи.

11. Методи контролю

Усні опитування на лабораторних і практичних заняттях, письмові контрольні роботи за окремих темах, письмове складання змістовних модулів 1–4, диференційний залік за темами модулів 1–2 та іспит за темами модулів 3–4.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

1 Семестр

Поточне тестування та самостійна робота												Іспит	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9 T10	T11 T12	T13	T14		
5	5	5	5	5	10	5	5	10	5	5	5	30	100

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

2 Семестр

Поточне тестування та самостійна робота																			Іспит	Сума
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль № 2														
Т 15	Т 16	Т 17	Т 18	Т 19	Т 20	Т 21	Т 22	Т 23	Т 24	Т 25	Т26 Т27	Т 27	Т 28	Т 29	Т 30	Т31 Т32	Т 33	Т 34		
3	2	5	5	3	2	5	2	5	3	5	5	3	3	5	5	5	2	2	30	100

T15, T16 ... T34 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

13.1. Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, екзамен).

Модуль 1

1. Предмет и задачі хімії.
2. Будова хімічних речовин.
3. Поняття про квантову механіку.
4. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі.
5. Періодичний закон Д. І. Менделєєва.
6. Послідовність заповнення електронних оболонок атомів.
7. Зміна властивостей елементів у періодичній системі: вертикальна та горизонтальна періодичність, діагональна схожість.
8. Історія розвитку електронних уявлень про хімічний зв'язок.
9. Ковалентний зв'язок. Основні положення методу валентних зв'язків (МВЗ).

10. Йонний зв'язок - крайній випадок поляризації ковалентного зв'язку. Ненапрямленисть та ненасиченість йонного зв'язку. Ступінь окиснення атомів в молекулі. Поляризованість іонів та їх взаємна поляризуюча дія.
11. Основні положення методу молекулярних орбіталей (ММО).
12. Донорно-акцепторна взаємодія. Гідрогенатний зв'язок. Вплив гідрогенатного зв'язку на властивості речовини.
13. Агрегатний стан як прояв взаємодії між частинками речовини.
14. Металічний стан речовини, його особливості. Металічний зв'язок. Поняття про електронну та діркову провідність.
15. Провідники, напівпровідники та діелектрики.

Модуль 2

1. Термодинаміка та кінетика хімічних процесів.
2. Внутрішня енергія і ентальпія.
3. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та висновки з нього.
4. Стандартні ентропії.
5. Поняття про енергію Гіббса.
6. Стандартні енергії Гіббса. Напрямок хімічних реакцій.
7. Хімічні реакції у гомогенних та гетерогенних системах.
8. Швидкість реакції у гомогенних та гетерогенних системах.
9. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Зворотні та незворотні процеси.
10. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє і його значення в хімії.
11. Основні характеристики дисперсних систем.
12. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем.
13. Розчини як багатокомпонентні системи. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва.
14. Осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.
15. Електролітична дисоціація. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розбавлення Оствальда.

Модуль 3

1. Реакції у розчинах.
2. Різні випадки гідролізу солей як результат поляризаційної взаємодії іонів солі з молекулами води. Ступінь гідролізу.
3. Теорія м'яких та жорстких кислот та основ Пірсона-Яцимірського.
4. Поняття про комплексні сполуки. Комплексоутворювач.
5. Класифікація комплексних сполук за зарядом комплексу.
6. Ізомерія комплексних сполук.
7. Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів.
8. Квантово-механічні теорії утворення комплексних сполук.
9. Метод валентних зв'язків.
10. Поняття про теорію кристалічного поля.

11. Класифікація окиснювально-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники.

Модуль 4

1. Основи електрохімії та властивості елементів ІА – ІVА груп.
2. Гальванічні елементи.
3. Формула Нернста.
4. Розрахунок енергії Гіббса окиснювально-відновних систем на основі їх ЕРС.
5. Електроліз розплавів і водних розчинів електролітів. Закони Фарадея.
6. Корозія металів. Види корозії та збитки від неї.
7. Лужні метали. Загальна характеристика елементів.
8. Берилій, магній, лужноземельні метали. Загальна характеристика елементів.
9. Бор. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Здобування та застосування.
10. Галіди. Тетрафтороборна кислота, її одержання та властивості.
11. Алюміній. Загальна характеристика. Знаходження у природі, здобування та застосування.
12. Алюмотермія. Роботи М.М. Бекетова.
13. Карбон. Загальна характеристика.
14. Алотропні модифікації. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну та фулеренів.
15. Кремній. Загальна характеристика. Знаходження у природі.
16. Силікати і алюмосилікати. Кремній як напівпровідник.
17. Поняття про кремнійорганічні сполуки.
18. Германій, станум, плюмбум. Загальна характеристика елементів.

Модуль 5

1. Нітроген. Загальна характеристика. Знаходження у природі.
2. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Ступінь окиснення нітрогену.
3. Хімічний зв'язок у молекулі нітрогену. Проблема зв'язування нітрогену та шляхи її вирішення.
4. Сполуки нітрогену із гідрогеном. Амоніак.
5. Азидна кислота та азиди. Оксиди нітрогену.
6. Нітратна (V) кислота та її здобування. Хімічний зв'язок і будова.
7. Фосфор. Загальна характеристика елементу. Алотропні модифікації.
8. Арсен, стібій, бісмут. Загальна характеристика елементів.
9. Арсін. Відкриття слідів миш'яку за методом Марша.
10. Сульфід арсену (III), (V), стібію (III), (V), бісмуту (III), (V) їх одержання та властивості.
11. Халькогени. Оксиген. Повітря.
12. Здобування кисню. Його властивості та застосування. Хімічний зв'язок у молекулі кисню.

13. Оксиди, їх класифікація, одержання та властивості.
14. Озон, його одержання.
15. Пероксид гідрогену, способи його одержання, будова молекули.
16. Кисневі сполуки сульфуру. Оксид сульфуру (IV).
17. Тіосірчана кислота, її будова, властивості. Тіосульфати.
18. Оксиди та гідроксиди селену (IV), телуру (IV) полонію (IV).
19. Гідроген. Особливе положення гідрогену у періодичній системі.
20. Галогени. Загальна характеристика галогенів. Знаходження у природі, способи одержання.
21. Флуорид оксигену. Оксигенатні кислоти хлору, бром, йоду, їх солі.
22. Благородні гази. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування.

Модуль 6

1. Елементи підгрупи скандію. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування.
2. Відміна властивостей скандію від властивостей інших елементів IIIВ підгрупи.
3. Елементи підгрупи титану. Загальна характеристика елементів.
4. Титанати. Комплексні сполуки елементів підгрупи титану.
5. Елементи підгрупи ванадію. Загальна характеристика елементів.
6. Сполуки з киснем, їх одержання та властивості. Кисотно-основні властивості оксидів та гідроксидів.
7. Елементи підгрупи хрому. Загальна характеристика елементів.
8. Властивості молібдену, хрому і вольфраму та їхнє застосування.
9. Пероксид хрому та пероксохромати, їхні властивості.
10. Елементи підгрупи мангану. Оксид, гідроксид та солі мангану.
11. Ферум, кобальт, нікель. Загальна характеристика елементів.
12. Чавун, сталь. Властивості феруму. Коррозія феруму та боротьба з нею.
13. Платинові метали. Хімічні властивості платинових металів.
14. Елементи підгрупи купруму. Загальна характеристика елементів.
15. Елементи підгрупи цинку. Загальна характеристика елементів.
16. Цинк як мікроелемент. Токсичність гідраргіруму, кадмію.
17. Лантаніди та актиніди. Роботи Г. Сіборга та Г.Н. Флерова. Особливості будови електронних оболонок атомів.
18. Уранати та діуранати. Комплексні сполучення.
19. Природні та штучні причини забруднення навколишнього середовища.
20. Зміна складу атмосфери, гідросфери та верхніх горизонтів літосфери внаслідок розвитку хімічної промисловості та інтенсифікації сільського господарства (збільшення концентрації оксиду карбону (II), оксидів карбону та сульфуру (IV), флуорвмісних сполук купруму, гідраргіруму та інших токсичних речовин), порушення озонового шару Землі.

21. Уявлення про безвідходні технології та комплексне використання природної сировини.

13.2. Плани практичних занять

Плани практичних занять наведені у додатку 1 до цієї програми

13.3. Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти

Плани практичних занять наведені у додатку 1 до цієї програми

13.4. Методичні вказівки і тематика контрольних робіт

Матеріали до контрольних робіт денної форми навчання наведені в додатку 2 до цієї програми

13.5. Пакет комплексних контрольних робіт (ККР) для перевірки знань

Пакет ККР для перевірки знань наведений у додатку 3 до цієї програми

14. Рекомендована література

Базова

1. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В. Конспект лекцій з хімії для курсантів 1 курсу АПБУ. Частина 1. Загальна хімія. Навчальний посібник. Харків, АПБУ, 2002.
2. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В. Конспект лекцій з хімії. Частина 2. Навчальний посібник. Харків, АПБУ, 2003.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Київ, «Перун», 1998.- 480 с.
4. Хомченко Г.П. Загальна хімія. – Київ: Вища шк., 1993. – 424 с.
5. Курс общей химии / Под ред. Н.В. Коровина. – М.: Высш. школа, 1981. – 482 с.
6. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2009. – 548 с.
7. Глинка Н.Л. Общая химия. Изд. 28, перераб. и доп. / Под ред. д.х.н. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2000. – 728 с.
8. Опалева Н.С., Николайчук А.Г., Калугин В.Д. Общая неорганическая химия: Учебное пособие в 2-х ч. / Под ред. д.х.н. В.Д. Калугина. – Х.: ХВУ, 1996. Ч.1. Общая химия. – 191 с.
9. Опалева Н.С., Николайчук А.Г., Калугин В.Д. Общая неорганическая химия: Учебное пособие в 2-х ч. / Под ред. д.х.н. В.Д. Калугина. – Х.: ХВУ, 1996. Ч.1. Неорганическая химия. – 224 с.
10. Общая и неорганическая химия. Задания для самостоятельной работы: Учебн. пособие / Л.А. Слета, В.М. Зареченский, Е.Б. Бобок, Н.С. Опалева – Х.: ХВУ, ХГУ, 1997. – 144 с.
11. Лабораторний практикум з курсу «Неорганічна хімія»: Навчальний посібник / І.М. В'юник, О.М. Калугін, Т.Ю. Мирна, Н.С. Опалева. – Х.:ХВУ,

ХДУ, 1998. – 116 с.

12. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. – Львів, СПОЛОМ, 2004. – 219 с.

13. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С. Кінжибало В.В. Основи загальної хімії: Підручник / За ред. В.С. Телегуса. – Львів: Світ, 2000 – 424 с.

14. Слета Л.А. Химия: Справочник – Х.: Фолио; Ростов н/Д: Феникс, 1997. – 496 с.

15. Ахметов Н.С. Неорганическая химия: Уч. пособие для ВУЗов. Изд. 2., М.: Высшая школа, 1975. – 672 с.

16. Сиса Л.В., Сомов В.М. Неорганічна хімія в розрахункових задачах для комп'ютерного контролю. – Львів: Оріяна-Нова, 2003. – 288 с.

17. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник в 2-х томах. Т.1. / Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе. – 2-е изд., перераб. и доп., – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 537 с.

18. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник в 2-х томах. Т.2. / Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе. – 2-е изд., перераб. и доп., – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 537 с.

19. Булавін В.І., Бутенко А.М., Волобуєв М.М. Основи загальної хімії: Навч. посібник. – Х.: НТУ «ХПІ», 2008. – 192 с.

20. Коровин Н.В., Мингулина Э.И., Рыжова Н.Г. Лабораторные работы по химии: Учебн. Пособие для технич. направл. и спец. вузов / Под ред. Н.В. Коровина. М.: Высшая школа, 1998. – 256 с.

Допоміжна

1. Карапетянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия – М.: Высш. школа, 1981. – 654 с.

2. Гофман К.Ф., Гусев А.А. Охрана окружающей среды. – М.: Природа, 1980. – 302 с.

3. Общая химия / Под ред. Е.М. Соколовской. – М.: Высш. школа, 1980. – 386 с.

4. Басов В.П. Хімія у вправах і задачах – К.: УМК ВО, 1990. – 128 с.

5. Угай Я.А. Неорганическая химия: Учебник для хим. спец. вузов. – М.: Высш. школа, 1989. – 463 с.

6. Кукушкин Ю.Н. Неорганическая химия. Избранные главы: Учебн. пособие. – С.-Петербург.: Изд-во „СИНТЕЗ”, 1994. – 240 с.

7. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.

8. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з хімії. Ч.1. / Кіреєв О.О., Яковлева Т.П., Яковлева Р.А., Курова Т.І. – Х.: ХІПБ, 1999. – 28 с.

9. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з хімії. Ч.2. / Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Яковлева Р.А., Курова Т.І. Харків, АПБУ, 2002. – 30с.

10. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. – Л.: Химия, 1985. – Лейпциг, 1974. – 336 с.

11. Яковлева Р.А. Пластмаси в будівництві та їх пожежна небезпека: Навч. посібник. Харків, “Каравела”, 2000. – 156с.

15. Інформаційні ресурси

1. Банк методичних і навчальних матеріалів НУЦЗУ [http: // academy. apbu.edu.ua / nus/mbank/](http://academy.apbu.edu.ua/nus/mbank/).

Розробник(и):
професор кафедри
спеціальної хімії та хімічної технології,
д.х.н.

В.Д. Калугін