

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

ректор Херсонського державного університету,

_____ **Олександр СПІВАКОВСЬКИЙ**

« _____ » _____ 2025 р.



ПРОГРАМА

вступного випробування з **хімії**

для здобуття ступеня вищої освіти «**бакалавр**»

на основі повної вищої освіти

за спеціальністю Е3 Хімія,

спеціальністю А4 Середня освіта

спеціалізація А4.06

(денна, заочна форми здобуття освіти)

Івано-Франківськ, 2025

Затверджено на засіданні кафедри хімії та фармації
(протокол № 8 від «04» березня 2025 р.)

Голова фахової-екзаменаційної комісії _____



Ольга ТАРАСОВА

Укладач програми _____



Тетяна ПОПОВИЧ

ПОГОДЖЕНО

на засіданні Вченої ради медичного факультету

(протокол № 7 від «17» березня 2025 р.)

Голова Вченої ради _____



Наталія ВАСИЛЬЄВА

ЗМІСТ

1. Загальні положення	3
2. Зміст програми	4
3. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування	16
4. Список рекомендованої літератури	18
5. Критерії оцінювання знань з фахового вступного випробування з хімії..	19

1. Загальні положення

Програма фахового вступного випробування з хімії складена для абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» на основі повної вищої освіти.

Програма фахового вступного випробування для абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» та попереднього здобутого ступеня вищої освіти розроблена відповідно до збірника навчальних програм обов'язкових / вибіркових освітніх компонент / навчальних дисциплін підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти затвердженого Вченою радою ХДУ (протокол № 14 від 28.02.2022 р.).

Організація та проведення фахових вступних випробувань відбувається у порядку визначеному у Положенні про приймальну комісію Херсонського державного університету (Наказ ХДУ від 04.03.2020 № 246-Д) та відповідно до Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 р. (Наказ МОН України від 10 лютого 2025 року № 168).

Мета вступного випробування – відбір претендентів на навчання за рівнем вищої освіти бакалавра спеціальностей А4 Середня освіта, спеціалізація А4.06 та Е3 Хімія.

Форма та організація фахового вступного випробування: вступне випробування проводиться у формі фахового іспиту (усно). Вступне випробування у формі іспиту проводиться за білетами, кожен з яких містить два завдання.

Тривалість фахового вступного випробування, що проводиться у формі іспиту – 20 хвилин.

Результат фахового вступного випробування оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів.

Під час проведення вступного випробування не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час вступного випробування сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт. На екзаменаційній роботі такого вступника член фахової атестаційної комісії вказує причину відсторонення та час. При перевірці така робота дешифрується і за неї виставляється оцінка менше мінімальної кількості балів, визначеної Приймальною комісією та Правилами прийому, для допуску до участі в конкурсі або зарахування на навчання поза конкурсом, незважаючи на обсяг і зміст написаного.

Вступники, які не з'явились на фахове вступне випробування з загальної та неорганічної хімії без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах і конкурсі не допускаються.

2. Зміст програми

Пояснювальна записка

Програма вступного випробування з хімії для абітурієнтів, що вступають на другий курс, складена на основі навчального плану напряму підготовки 014.06.Середня освіта (Хімія), яким передбачено опрацювання студентами за перший курс таких дисциплін:

1. Загальна хімія (в повному обсязі)
2. Неорганічна хімія (в повному обсязі)

Екзаменаційний білет для фахового вступного випробування з хімії складається з трьох питань: із загальної, неорганічної хімії і задачі відповідно. При співбесіді абітурієнти одержують два питання - одне з загальної, а друге з неорганічної хімії.

З дисципліни **Загальна хімія** абітурієнти мають

знати:

- основні поняття хімії як базу для вивчення прикладної хімії (речовина, хімічний елемент, атом, молекула, відносні атомна та молекулярна маси, моль, молярна маса, хімічний еквівалент, число Авогадро та ін);
- основні закони хімії (збереження маси, сталості складу, Авогадро, еквівалентів);
- характеристику основних класів неорганічних сполук (оксиди, основи, кислоти, солі), їх властивості та застосування у народному господарстві;
- основи термодинаміки, термохімії та кінетики,
- будову атому, періодичний закон і періодичну систему, та можливість їх використання при опануванні географічними дисциплінами;
- хімічний зв'язок та його види, вплив хімічного зв'язку на фізичні та хімічні властивості речовин;
- мати поняття про розчини, розчинники, види концентрацій, властивості розчинів, електролітичну дисоціацію, електроліти та неелектроліти;
- окисно-відновні процеси та основи електрохімії, їх використання у техніці

вміти:

- користуватись навчальною, методичною та довідковою літературою з загальної хімії;
- робити розрахунки та розв'язувати задачі, які базуються на основних законах хімії;
- дотримуватись правил техніки безпеки при роботі у хімічній лабораторії;
- вміти користуватись хімічним посудом, апаратом Кіппа, газовими пальниками, хімічними реактивами;
- вміти приготувляти розчини певної концентрації;
- вміти пояснювати результати дослідів, правильно користуватись хімічною термінологією;
- дотримуватись правил техніки безпеки під час проведення хімічних дослідів.

З дисципліни **Неорганічна хімія** абітурієнти мають

знати:

- закономірності зміни атомних та енергетичних характеристик хімічних елементів А груп періодичної системи;
- природу процесів зі зміною ступеня окиснення елементів;
- закономірності зміни кислотно-основних та окисно-відновних властивостей елементів та їх сполук в межах груп та періодів,
- будову, властивості, способи одержання, застосування простих і складних речовин з-s, р-елементів;
- антропогенне навантаження на навколишнє середовище забруднюючих неорганічних речовин та шляхи вирішення даного екологічного питання.

вміти:

- користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з неорганічної хімії;
- проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій;
- характеризувати основні властивості елементів і речовин у відповідності з положенням

атомів у періодичній системі елементів;

- застосовувати фундаментальні знання та елементарні навички для вирішення практичних задач;
- оцінювати практичне значення неорганічних речовин;
- проводити хімічний експеримент, обробку та узагальнення одержаних результатів, дотримуватися правил безпеки під час виконання хімічних дослідів. З дисципліни

Зміст навчальної дисципліни "ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ"

Вступ. Основні хімічні поняття та закони у світлі атомно-молекулярного вчення

Поняття про матерію та форми її існування. Хімія - наука про речовини.

Основні етапи розвитку хімії. Гіпотеза про дискретність будови речовини у філософських працях вчених на початку нашої ери та її відродження на основі експериментальних досліджень у XVII - XVIII століттях. Роботи Р.Бойля, М. Ломоносова, Д.Дальтона, Л. Лавуаз'є. Сучасна хімія та її значення у розвитку цивілізації.

Атомно-молекулярна теорія. Закон збереження маси та енергії. Взаємозв'язок маси та енергії.

Атоми та молекули, їх розміри та маси, відносні атомні та молекулярні маси. Хімічний елемент, символи хімічних елементів, Прості та складні речовини як форми існування хімічного елементу у природі. Алотропія. Розповсюдження хімічних елементів у природі. Складні речовини.

Закон сталості складу речовини. Дальтоніди та бертоліди. Закон простих об'ємних відношень.

Закон Авогадро та висновки з нього. Стала Авогадро. Моль - одиниця кількості речовини. Молярна маса та молярний об'єм.

Еквівалент. Закон еквівалентів та його застосування. Валентність. Співвідношення між молярною масою, еквівалентом та молярною масою еквіваленту.. Класифікація хімічних реакцій. Стехіометричні розрахунки. Поняття про чистоту речовини, Держстандарт. Способи очистки речовин. Класифікація неорганічних сполук: простих речовин, складних речовин за складом (оксиди, пероксиди, галогеніди, нітриди, карбіди та інше). Кислоти, солі, основи.

Енергетика хімічних процесів

Хімічна термодинаміка. Внутрішня енергія речовини. Ентальпія. Теплові ефекти хімічних реакцій. Теплоти утворення сполук. Перший закон термодинаміки. Закон Гесса. Енергія Гіббса. Роль ентальпійного та ентропійного факторів в напрямку процесів за різних умов. Ізобарно-ізотермічний потенціал (потенціал Гіббса). Термохімія, закон Гесса. Використання закону Гесса у наукових дослідженнях та практичних розрахунках теплотворної здатності пального, медицині, хімічній промисловості.

Хімічна кінетика

Напрямок та можливість перебігу хімічних процесів. Поняття про швидкість хімічної реакції. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Гомогенні та гетерогенні процеси. Константа швидкості реакції. Температурний коефіцієнт. Енергія активації. Вільні радикали, ланцюгові процеси. Праці ак. М.М.Семенова. Ферменти. Необоротні та оборотні реакції. Умови необоротності процесів. Хімічна рівновага та її умови. Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Зміщення хімічної рівноваги при зміні концентрації, тиску та температури

Каталіз та каталізатори. Механізм впливу каталізаторів на швидкість реакцій. Види каталізу: гомогенний, гетерогенний, позитивний та негативний каталіз, інгібітори. Ферменти як каталізатори.

Будова атому

Відкриття електрону. Радіоактивність. Будова ядра. Закон Г.Мозлі, заряди ядер атомів. Ядерні реакції. Типи радіоактивних перетворень. Енергія зв'язку ядра. Ізотопи. Ізобари. Ізотони. Ядро як динамічна система протонів та нейтронів. Лепотни. Види радіоактивного випромінювання. Природна радіоактивність. Ядерні реакції і перетворення хімічних елементів. Період напіврозпаду. Штучна радіоактивність. "Мічені атоми" та їх застосування. Використання ядерної енергії у мирних цілях.

Будова електронної оболонки атому

Значення робіт Бора та Резерфорда. Планетарна модель атому, її позитивні та негативні моменти. Квантова механіка та корпускулярно-хвильовий дуалізм випромінювання. Рівняння М. Планка. Квантово-механічна модель атому. Фотони. Спектри атомів. Будова атому Гідрогену за теорією Н.Бора. Внутрішні протиріччя теорії Н.Бора. Принцип невизначеності Гейзенберга. Рівняння Шредінгера - основне рівняння квантової механіки. Квантові числа як параметри хвильової функції, їх фізичний зміст. Поняття про електронну хмару. Атомні орбіталі. Основний та збуджений стани електронів. Форми і просторова орієнтація s-, p-, d-, f-орбіталей. Принципи та порядок заповнення орбіталей. Електронні формули. Атомні радіуси. Розміри атомів та йонів. Енергетичні характеристики атомів. Енергія іонізації. Спорідненість до електрону. Електронегативність. Магнітні властивості атомів. Багатоелектронні атоми.

Три принципи заповнення електронних оболонок атомів: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда. Порядок заповнення атомних орбіталей, правила Клечковського, електронні формули.

Періодичний закон Д.І. Менделєєва

Систематизація та класифікація об'єктів досліджень як необхідний етап зародження науки. Перші спроби класифікації хімічних елементів. Відкриття періодичного закону. Періодична система - табличний вираз періодичного закону. Варіанти періодичної системи елементів. Структура періодичної системи. Зв'язок структури періодичної системи з структурою електронної оболонки атому. Періодична зміна властивостей атомів. Зміна радіусів, енергії іонізації, енергії спорідненості до електрону, електронегативності елементів по періодичній системі. Експериментальні підтвердження теоретичних передбачень Д. Менделєєва. Значення періодичного закону для розвитку природничих наук. Структура періодичної системи як діюча модель квантово-механічних розрахунків структури електронної оболонки атому.

Хімічний зв'язок

Історичний розвиток поглядів на природу хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку: довжина, направленість, валентний кут, енергія хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Метод валентних зв'язків. Кратність зв'язку. Полярний та неполярний ковалентний зв'язки. Дипольний момент. Властивості ковалентного зв'язку: насиченість, напрямленість, поляризуємість. Механізми утворення ковалентного зв'язку σ - та π -зв'язки. Гібридизація. Метод молекулярних орбіталей ЛКАО. Зв'язуючі та розрихлюючі (антизв'язуючі) орбіталі. Принцип заповнення молекулярних орбіталей. Енергетичні діаграми та електронні формули молекул. Порівняння методу валентних зв'язків та молекулярних орбіталей. Типи кристалічних ґраток. Йонний зв'язок. Катіони та аніони. Властивості йонного зв'язку. Валентність. Ступінь окиснення. Водневий зв'язок. Міжмолекулярні та внутрішньомолекулярні зв'язки. Металічний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Агрегатний стан. Особливості речовин з йонними, атомними, молекулярними та металічними ґратками.

Комплексні сполуки

Координаційна теорія. Зовнішня і внутрішня сфери комплексних сполук. Комплексоутворювачі. Координаційне число. Ліганди. Заряд комплексного йону. Основні класи комплексних сполук. Просторова будова комплексних сполук. Ізомерія

комплексних сполук. Номенклатура комплексних сполук. Дисоціація комплексних сполук. Константа нестійкості комплексних сполук.

Дисперсні системи. Розчини

Характеристика дисперсних систем. Істинні розчини, колоїдні та грубодисперсні системи. Механізм процесу розчинення. Сольватація. Гідратна теорія. Термодинаміка процесу розчинення. Розчинність. Насичені, ненасичені та пересичені розчини. Кристалогідрати. Розчинність газів. Способи виразу складу розчинів. Розрахунки для виготовлення розчинів різного складу. Методика приготування розчинів. Електроліти та неелектроліти. Властивості розведених розчинів неелектролітів. Закон Рауля. Ебуліоскопія та кріоскопія. Осмос. Практичне використання цих явищ. Теорія електролітичної дисоціації. Діелектрична проникність. Роль полярних молекул у процесі розчинення. Енергетика процесу дисоціації. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Активність йонів. Кислоти, основи, солі з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Електролітична дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник. Буферні розчини. Гідроліз солей та його механізми. Види гідролізу. Ступінь і константа гідролізу.

Рівновага в насичених розчинах малорозчинних електролітів. Добуток розчинності. Реакції у розчинах електролітів. (Йонні реакції).

Окисно-відновні процеси

Реакції, що відбуваються зі зміною ступеня окиснення. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на проходження хімічних реакцій.

Електрохімія

Перетворення хімічної енергії окисно-відновних реакцій в електричну. Хімічний та електрохімічний шлях окисно-відновного процесу. Поняття про гальванічні елементи. Поняття про електродний потенціал. Водневий електрод. Стандартні електродні потенціали. Електрохімічний ряд напруг металів. Використання ряду напруг у процесі вивчення хімії та у хімічному виробництві. Стандартні окисно-відновні процеси. Електроліз розплавів. Електроліз водних розчинів кислот, лугів, солей та його практичне застосування.

2. Зміст навчальної дисципліни "Неорганічна хімія"

Гідроген та його сполуки

Місце Гідрогену в періодичній системі елементів. Будова атома. Ізотопи. Гідроген у природі.

Будова молекули водню з позицій методів ВЗ і МО, енергія її дисоціації. Гідроген іон. Окисно-відновні властивості водню. Атомарний водень.

Фізичні та хімічні властивості. Промислові та лабораторні способи добування водню. Застосування водню. Водень - паливо майбутнього.

Сполуки Гідрогену в ступені окиснення -1. Гідриди металів.

Сполуки Гідрогену в ступені окиснення - 1. Ковалентні зв'язки в цих сполуках. Водневий зв'язок та його вплив на властивості речовин. Роль водневого зв'язку в хімічних та біологічних процесах.

Елементи VII-A групи. Періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів: електронна будова, радіуси атомів, іонізаційні потенціали, спорідненість до електрона, електронегативність, валентності, координаційні числа., характерні ступені окиснення. Знаходження та розповсюдження галогенів у природі.

Флуор. Фтор; електронна будова молекули, його властивості, одержання фтору. Взаємодія фтору з водою і розчинами основ. Гідроген фторид, і пдвікова кислота.

Асоціація молекул. Фториди металів. Оксиген флуорид. Комплексні сполуки. Застосування Флуору та його сполук. Травлення скла.

Хлор, Бром, Йод. Прості речовини. Молекули галогенів, природа зв'язку, енергія дисоціації, окисно-відновні властивості. Взаємодія галогенів з водою, лугами. Одержання хлору, бром, йоду.

Сполуки галогенів в ступені окиснення -1. Гідроген галогеніди. Характер зв'язку в молекулах, термічна стійкість. Закономірності зміни фізичних та хімічних властивостей. Водні розчини гідроген хлориду (соляна кислота) гідроген броміду і гідроген йодиду та їх властивості. Значення соляної кислоти в хімічній промисловості. Відновні властивості галогенід-іонів. Лабораторні та промислові методи одержання гідроген галогенідів.

Сполуки галогенів з Оксигеном. Оксиди хлору, бром, та йоду. Оксигеновмісні кислоти галогенів. Порівняльна характеристика хлоратів (I, III, V, VII). Бертолетова сіль.

Елементи VI-A групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів: електронна будова, радіуси атомів, іонізаційні потенціали, спорідненість до електрона, електронегативність. Загальна характеристика простих речовин. Розповсюдження в природі. Загальна характеристика основних сполук халькогенів.

Оксиген. Ізотопний склад. Прості речовини. Будова молекул кисню та озону. Отримання кисню і озону. Хімічні властивості. Застосування кисню та його біологічна роль.

Сполуки Оксигену в ступені окиснення -2. Оксиди, гідроксиди, загальні способи їх добування.

Сполуки Оксигену в ступені окиснення -1. Пероксиди. Гідроген пероксид: будова молекули, термодинамічна стійкість, окисно-відновні та кислотно-основні властивості. Отримання гідроген пероксиду та його застосування.

Сульфур. Фізичні та хімічні властивості сірки. Алотропія. Одержання сірки, застосування.

Гідроген сульфід: будова молекули, фізичні та хімічні властивості, добування. Сульфідні металів. Класифікація сульфідів. Полісульфіди. Пірит.

Загальний огляд оксигеновмісних сполук Сульфур. Сульфур диоксид. Механізм утворення зв'язку в молекулі. Тип гібридизації АО Сульфур в молекулі SO_2 , геометрія молекули. Одержання сульфур диоксиду. Сульфатна(IV) кислота. Сульфати(IV) і гідроген сульфати (IV), їх термічна стійкість, гідроліз. Окисно-відновні властивості сульфур (VI) оксиду. Сульфатна кислота, Принцип нітрозного і контактного способів її отримання. Властивості сульфатної кислоти. Олеум та піросульфатні кислоти. Значення сульфатної кислоти в хімічній промисловості. Сульфати, гідрогенсульфати, їх розчинність. Тіосульфатна кислота, тіосульфати та їх властивості. Взаємодія тіосульфатів з галогенами. Тіосульфат-іон як ліганд. Взаємодія тіосульфатів з галогенідами Аргентуму. Політіонові кислоти. Пероксосульфатна та пероксодисульфатна кислоти та їх солі.

Сполуки Сульфур з галогенами. Сульфур гексафторид, його структура, тип гібридизації АО Сульфур. Оксогоалогеніди Сульфур. Практичне застосування сполук Сульфур.

Селен, Телур, Полоній. Алотропія Селену і Телуру. Властивості простих речовин. Порівняльна характеристика властивостей простих речовин Оксигену та Сульфур. Гідроген селен та гідроген телур. Селеніди і телуриди Порівняльна характеристика будови молекул, фізичних властивостей, температур плавлення і кипіння та хімічних властивостей (термічна стійкість, кислотні та відновні властивості) гідрогеновмісних сполук р - елементів VI групи. Оксиди Селена і Телура, розчинність у воді. Порівняльна характеристика окисно-відновних та кислотних властивостей сполук Селена (IV), Телура (IV) та Сульфур (IV). Селенатна(IV) і телуратна(IV) кислоти. Порівняльна

характеристика їх властивостей з властивостями сульфатної (IV) кислоти. Селенати і телурати. Практичне застосування селена, телура та їх сполук.

Елементи VA групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів: електронна будова, радіуси атомів, іонізаційні потенціали, спорідненість до електрона, електронегативність. Загальна характеристика простих речовин. Розповсюдження в природі. Загальна характеристика основних сполук елементів VA групи.

Азот. Способи отримання. Хімічний зв'язок у молекулі азоту. Хімічна інертність молекулярного азоту. Біологічна роль Нітрогену. Проблема фіксації Нітрогену та шляхи її вирішення.

Амоніак. Будова молекули. Рідкий амоніак як іонізуючий розчинник. Хімічні властивості. Окиснення амоніаку. Реакції заміщення. Аміди, іміди і нітриди металів. Амоніак як ліганд. Фізичні властивості амоніаку. Окиснення амоніаку. Взаємодія амоніаку з водою, з кислотами. Промислові та лабораторні способи добування. Солі амонію. Застосування амоніаку та солей амонію. Термічний розклад солей амонію.

Гідразин і гідроксидамін. Електронна будова молекул і їх властивості. Солі гідразонія і гідроксидамонія. Порівняльна характеристика основних властивостей водних розчинів амоніаку, гідразину і гідроксидаміну. Азидна кислота: будова молекули. Окисно-відновні властивості. Азиди металів.

Оксигеновмісні сполуки Нітрогену. Оксиди Нітрогену: будова молекул, добування і властивості. Термодинамічні характеристики оксидів Нітрогену. Нітратна (III) кислота, нітрати (III). Характеристика окисно-відновних властивостей нітратної (III) кислоти та її солей. Нітратна (V) кислота. Будова молекули, способи добування нітратної (V) кислоти. Хімічні властивості нітратної кислоти. Взаємодія з метанами і неметалами. Царська водка. Нітрати. Термічний розклад нітратів. Практичне застосування сполук Нітрогену. Нітратні добрива.

Фосфор. Алотропні видозміни фосфору. Отримання фосфору. Хімічні властивості фосфору. Токсичність білого фосфору, запобіжні заходи при роботі з ним.

Фосфіди металів. Сполуки Фосфору з Гідрогеном. Фосфін, Порівняльна характеристика будови молекул та властивостей фосфіну і амоніаку. Дифосфін.

Оксигеновмісні сполуки Фосфору. Фосфор оксиди. Геометрична структура. Отримання та властивості. Оксигеновмісні сполуки Фосфору. Фосфатна(I), фосфатна(III) та фосфатна(V) кислоти, будова молекул. Зміна кислотних та окисно-відновних властивостей в ряду оксигеновмісних сполук Фосфору. Поліфосфатні кислоти. Стереохімія аніонів фосфатних кислот.

Отримання фосфатних кислот. Фосфати, гідрофосфати, дигідрофосфати, їх розчинність. Гідроліз фосфатів Фосфатні добрива. Поняття про ізо- і гетерополексикислоти Фосфору.

Фосфор галогеніди. Типи гібридизації АО Фосфору в молекулах, геометрія молекул. Фосфор оксогалогеніди. Практичне застосування фосфору та його сполук.

Арсен, Стібій, Бісмут. Прості речовини. Порівняльна характеристика властивостей простих речовин р-елементів V групи. Арсеніди, антимоніди, бісмутіди, Арсин, стібін, оїсмутин. Порівняльна характеристика будови молекул, стійкості та властивостей гідрогеновмісних сполук елементів V-A групи. Оксиди, гідроксиди і галогеніди Арсену(III), Стібію(III) і Бісмуту(III). Порівняння їх властивостей. Оксиди Арсену(V) і Стібію(V) та їх кислоти. Окисно-відновні властивості цих кислот. Арсенати (III) і стібати (III). Гідроліз солей. Порівняння окисно-відновних властивостей сполук Арсену. Стібію, Бісмуту в ступенях окиснення +3 і +-5. Фізіологічна дія Арсену і його сполук. Практичне застосування миш'яку, сурьми та їх сполук.

Елементи IV-A групи періодичної системи

Загальна характеристика елементів IV а групи: електронні структури, радіуси атомів, іонізаційні потенціали, спорідненість до електрона, електронегативність. Загальна

характеристика простих речовин. Розповсюдження в природі. Загальна характеристика основних елементів IV а групи.

Карбон. Карбон у природі. Алотропні видозміни: алмаз, графіт, карбін, їх структура., тип гібридизації АО Карбону. Фізичні та хімічні властивості модифікацій Карбону. Адсорбція.

Сполуки Карбону з Гідрогеном. Природні горючі гази. Карбіди металів: отримання, властивості, застосування. Кальцій карбід, отримання, властивості, застосування.

Оксигеновмісні сполуки Карбону. Карбон(II) оксид. Будова його молекули з позицій МВЗ та ММО, фізичні та хімічні властивості. Карбоніли металів. Отримання карбону (II) оксиду. Водяний та генераторний гази.

Карбон. (IV) оксид, будова молекули. Фізичні та хімічні властивості, добування. Фотосинтез. Карбонатна кислота та її солі, розчинність, гідроліз, термічна стійкість.

Сполуки Карбону з Нітрогеном і галогенами. Синильна кислота. Цианіди. Комплексні цианіди. Цианова і роданова кислоти та їх солі. Карбон тетрахлорид. Кругообіг Карбону в природі і проблема охорони атмосфери.

Силіцій. Алотропія, отримання, фізичні та хімічні властивості кремнію. Гідрогеновмісні сполуки Силіцію. Силіциди металів. Кремнійорганічні сполуки. Оксигеновмісні сполуки Силіцію, Силіцій (II) оксид. Структура кристала. Силікатні кислоти. Природні та штучні силікати. Кварц. Кварцове скло. Рідке скло.

Силіцій галогеніди. Отримання, властивості, гідроліз. Порівняння властивостей галогенідів Карбону і Силіцію. Гексафторокремнієва кислота, геометрична структура аніона, тип гібридизації АО Силіцію. Гексафторсилікатн.

Силіцій карбід і нітрид. Практичне застосування сполук Силіцію.

Германій, Станум, Плюмбум. Прості речовини. Порівняння властивостей простих речовин. Положення Германію, Стануму, Плюмбуму в ряду напруг. Взаємодія металів з кислотами і розчинами лугів. Здатність елементів до комплексоутворення.

Гідриди металів та їх властивості. Сульфіді Германію, Стануму. Оксиди і гідроксиди Германію (II), Стануму (II), Плюмбуму (II), зміна кислотно-основних і окисно-відновних властивостей в ряду цих сполук. Гідроксо-(II) германати, гідроксо-(II) станати і гідроксо-(II) плюмбати. Диоксиди Германію, Стануму, Плюмбуму. Германати, станнати, плюмбати. Сурік. Гідроксо-(IV) германати, гідроксо-(IV) станнати, гідроксо-(IV) плюмбати. Стереохімія гідроксокомплексів Германію, Стануму, Плюмбуму. Порівняння кислотно-основних, окисно-відновних властивостей сполук Германію (IV), Стануму (IV), Плюмбуму (IV)

Тетрагалогеніди Германію, Стануму, Плюмбуму, їх стійкість. Галогенідні комплекси, їх геометрична структура.

Практичне застосування германію, олова, свинцю та їх сполук. Свинцевий акумулятор.

Загальні властивості металів

Місце металів у періодичній системі елементів. Особливості електронної будови атомів металів. Металічний стан речовини, зонна теорія будови, металічний зв'язок. Типи кристалічних ґраток металів. Метали у природі. Основні руди, збагачення руд. Найважливіші методи добування металів із руд. Добування металів електролізом розплавів і розчинів. Металотермія. Напрявленість металотермічних реакцій з позицій хімічної термодинаміки. Фізичні та хімічні властивості металів. Взаємодія металів у компактному та подрібненому станах з різними простими речовинами. Електрохімічний механізм взаємодії металів з водою і водними розчинами електролітів. Електрохімічний ряд напруг металів. Праці М.М. Бекетова.

Зміна хімічної активності металів у групах і періодах періодичної системи. Корозія металів. Види корозії. Основні методи захисту від корозії. Інгібітори корозії металів. Сплави. Дослідження природи сплавів. Фізико-хімічний аналіз сплавів, термічний аналіз

Елементи III-A групи періодичної системи

Загальна характеристика елементів: електронна будова, електронегативність, зміна радіусів атомів, енергій іонізації в ряду Бор-Галій. Розповсюдження у природі, ізотопний склад, найважливіші природні сполуки елементів. Добування, застосування.

Бор, алотропні видозміни. Гідриди бору (борани). Будова диборану. Галогеніди бору. Бор (III) як акцептор електронної пари. Тетрофлуороборна кислота. Оксид бору (III). Мета- і ортоборна кислоти. Борати. Тетрогідроборатна кислота. Бура. Карбіди бору. Нітрид бору. Одержання та практичне використання бору та його сполук.

Алюміній. Мінерали Алюмінію. Алюмосилікати. Каолін. Глина. Сплави алюмінію. Властивості алюмінію. Алюмотермія. Алюміній оксид та гідроксид. Алюмінати. Солі Алюмінію. Димерізація галогенідів: механізми утворення зв'язків. Гідроксо- та ацидокомплекси. Одержання та практичне застосування алюмінію, його сплавів і сполук.

Галій, Талій, Індій. Загальна характеристика родини елементів. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Практичне застосування. Добування і властивості сполук елементів: оксидів, гідроксидів, солей. Закономірності зміни кислотно-основних властивостей гідроксидів елементів III-A групи із збільшенням зарядів ядер їх атомів. Практичне використання галію, талію, індію та їх сполук.

Елементи II A групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів II а групи: електронна будова, зміна радіусів атомів, енергій іонізації, стандартних електродних потенціалів в ряду Берилій - Радій. Зміна властивостей простих речовин із збільшенням протонного числа атомів елементів. Розповсюдження у природі, ізотопний склад.

Берилій. Сплави Берилію. Взаємодія з киснем, водою, кислотами, лугами. Берилій оксид та гідроксид. Берилати, їх властивості. Берилій хлорид, його будова у газоподібному та твердому стані. Добування та застосування сплавів.

Магній і Кальцій - важливі елементи живої природи. Фізичні властивості простих речовин. Хімічні властивості: взаємодія з киснем, водою, кислотами. Гідриди. Оксиди та пероксиди. Гідроксиди.

Закономірності зміни хімічних властивостей гідридів, оксидів, гідроксидів, пероксидів, солей у ряду Берилій - Радій. Найважливіші солі: галогеніди, сульфати, карбонати і гідрогенкарбонати. Сплави магнію. Найважливіші випадки застосування окремих сполук. Негашене і гашене вапно. Твердість води та методи її усунення. Очистка води за допомогою іонообмінних смол.

Фізіологічна дія сполук Берилію, Стронцію, Барію. Техніка безпеки при роботі з кальцієм, стронцієм, барієм. Біологічна роль Кальцію та Магнію. Добування та практичне використання їх сполук.

Елементи IA групи періодичної системи.

Загальна характеристика атомів елементів' електронна будова, зміна радіусів атомів, енергій іонізації, стандартних електродних потенціалів в ряду Літій - Цезій. Зміна властивостей 'простих речовин зі збільшенням протонного числа. Лужні метали у природі. Ізотопний склад. Найважливіші природні сполуки. Роль сполук Калію і Натрію у фізіологічних процесах.

Оксиди, пероксиди, супероксиди та озоніди лужних металів, їх властивості. Гідроксиди лужних металів. Солі лужних металів: галогеніди, нітрати. сульфідів, полісульфідів, сульфатів, карбонати, гідрогенкарбонати, перхлорати. Нітриди. Гідриди лужних металів.

Добування сполук лужних металів. Добування соди. Застосування лужних металів та їх солей. Калійні добрива, їх виробництво.

Загальний огляд властивостей перехідних елементів

Визначення і характерні властивості. Класифікація перехідних елементів за положенням у періодичній системі. Електронні конфігурації атомів.

Закономірності зміни радіусів атомів та іонів d- елементів. Лантаноїдне стиснення. Потенціали йонізації, порядок видалення електронів у процесі йонізації. Характерні ступені окиснення. Зміна стійкості у різних ступенях окиснення.

Перехідні елементи як типові комплексоутворювачі. Приклади координаційних сполук з органічними та неорганічними лігандами. Характерні координаційні числа. Типи гібридизації і стереохімія комплексних йонів. Магнітні властивості комплексних йонів. Поняття про кластери.

Елементи I В групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів: електронна будова, зміна радіусів атомів, енергій йонізації, стандартних електродних потенціалів в ряду Купрум - Аурум. Купрум, Аргентум, Аурум у природі. Способи добування простих речовин. Застосування простих речовин, їх сплавів.

Значення йонів Купруму (II) і Аргентуму (I) у фізіологічних процесах. Купрум як мікроелемент рослин.

Фізичні та хімічні властивості простих речовин.

Мідь. Принципи промислових шляхів одержання. Сплави. Властивості міді: взаємодія з галогенами, киснем, сіркою, кислотами, ціанідами. Сполуки Купруму (I) та (II), їх окисно-відновні властивості, оксиди, гідроксиди. Найважливіші солі. Комплексні ціаніди, галогеніди, аміакати Купруму (I) та (II). Колір комплексних сполук. Шляхи одержання сполук. Практичне застосування.

Срібло. Фізичні і хімічні властивості: взаємодія з галогенами, киснем, сіркою, кислотами та ціанідами. Принципи промислового добування.

Сполуки Аргентуму (I). Оксид. Нітрат. Галогеніди Аргентуму. Комплексні сполуки Аргентуму катіонного та аніонного типів. Розчинність галогенідів. Сполуки Аргентуму (II).

Золото. Фізичні та хімічні властивості. Сполуки Ауруму (I): оксид, гідроксид, галогеніди. Сполуки Ауруму (II): оксид, гідроксид. Координаційні числа, стереохімія, магнітні властивості комплексних ціанідів та галогенідів. Ауруму (I) та (III). Практичне використання сполук Ауруму. Принципи промислового одержання.

Порівняльна характеристика властивостей елементів I А та I В груп.

Елементи II В групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів: електронна будова, зміна радіусів атомів, енергій йонізації, стандартних електродних потенціалів у ряду Цинк-Кадмій-Меркурій. Розповсюдження у земній корі, ізотопний склад, найважливіші природні сполуки. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та їх сполук.

Цинк, Кадмій. Взаємодія простих речовин з киснем, галогенами, сіркою, кислотами, лугами, аміаком. Оксиди та гідроксиди. Комплексні сполуки. Гідроксицинкатами.

Ртуть. Амальгами. Взаємодія ртуті з киснем, галогенами, сіркою, кислотами. Сполуки Меркурію (I) та (II): оксиди, солі. Комплексні сполуки Меркурію.

Фізіологічна дія Цинку, Кадмію, Меркурію, ГДК Меркурію. Техніка безпеки при роботі з Меркурієм та його сполуками. Способи добування цинку, кадмію, ртуті. Практичне застосування цих металів та їх сплавів.

Порівняльна характеристика властивостей елементів II А та II В груп.

Елементи III В групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів: Скандій, Ітрій, Лантан, Актиній. Поширення елементів у природі, фізичні та хімічні властивості простих речовин.

Передбачення властивостей екабора (Скандія) та його сполук Д.І. Менделєєвим.

Найважливіші сполуки: оксиди, гідроксиди, солі.

Порівняльна характеристика властивостей елементів III А і III В груп.

Елементи IV В групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів. Титан, Цирконій, Гафній у природі. Фізичні властивості простих речовин. Добування. Практичне застосування Титану, Цирконію, Гафнію та їх сплавів.

Хімічні властивості простих речовин. Найважливіші сполуки: оксиди, гідроксиди, солі. Комплексні сполуки цих металів. Порівняльна характеристика властивостей IV A і IV B груп.

Елементи V B групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів. Можливі валентні стани і ступені окиснення залежно від електронної будови атомів. Ванадій, Ніобій, Тантал у природі. Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин і найважливіших сполук елементів :оксидів, гідроксидів, солей. Титанати. Ванадати. Здатність елементів Ніобію, Ванадію, Танталу до комплексоутворення і утворення ізополікислот. Способи добування. Застосування простих речовин та сполук. Порівняльна характеристика властивостей елементів. Порівняльна характеристика властивостей елементів V A та V B груп.

Елементи f – родини (лантанойди і актиноїди)

Особливості електронних структур атомів елементів f – родин. Зміна радіусів атомів, лантанойдне та актиноїдне стиснення. Можливі валентні стани і ступені окиснення атомів.

Лантанойди. Знаходження в природі. Загальна характеристика фізичних та хімічних властивостей простих речовин. Найважливіші сполуки: оксиди, гідроксиди, солі.

Актиноїди. Історія відкриття. Коротка характеристика властивостей простих речовин. Найважливіші сполуки лантанойдів, характер зміни властивостей гідроксидів. Солі. Здатність лантанойдів до комплексоутворення. Практичне застосування лантанойдів.

Синтез нових елементів. Роботи І.В.Курчатова, Г.Н.Флерова, Г. Сіборга. Проблема верхньої межі ПС.

Уран. Поширення в природі. Природні, штучні ізотопи Урану. Добування, фізичні та хімічні властивості урану. Практичне застосування урану.

Елементи VI B групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів елементів. Особливості електронної будови, валентності і ступенів окиснення елементів. Хром у природі. Фізичні властивості простої речовини. Хімічні властивості хрому. Сполуки Хрому (II,III,VI): оксиди, гідроксиди, солі. Характер гідроксидів та окисно-відновні властивості сполук Хрому. Хроміти. Залежність кислотно-основних властивостей оксидів і гідроксидів Хрому від умовних зарядів і радіусів відповідних іонів. Пероксид хрому. Пероксохромати.

Комплексні сполуки. Структура, стереохімія. Відновні властивості сполук Хрому (III). Хромові кислоти, хромати і дихромати, умови їх існування. Хромово суміш. Окислювальні властивості сполук Хрому (VI). Добування і застосування хрому та його сполук.

Молібден, Вольфрам. Фізичні властивості простої речовини. Хімічні властивості простих речовин та складних сполук. Молібденова і вольфрамова кислоти, здатність цих кислот до утворення гетерополікислот. Добування молібдену і вольфраму із природних сполук. Застосування молібдену і вольфраму та їх сплавів.

Порівняльна характеристика властивостей елементів VI A і VI B груп.

Елементи VII B групи періодичної системи

Загальна характеристика атомів: електронна будова, зміна радіусів атомів, енергій іонізації зі збільшенням протонного числа елемента.

Манган. Природні сполуки Мангану. Фізичні та хімічні властивості простої речовини. Добування марганцю. Застосування марганцю і його сплавів. Манган як мікроелемент.

Властивості сполук Мангану (II, IV, VI, VII). Залежність кислотно-основних та окисно-відновних властивостей оксидів і гідроксидів від ступеня окиснення атомів Мангану. Добування сполук Мангану.

Солі Мангану (II), здатність катіону Мангану (II) до комплексоутворення. Марганцеві кислоти. Манганати і перманганати, їх окислювальні властивості. Залежність окисних властивостей перманганатів від рН середовища.

Технецій і реній. Добування простих речовин, властивості, застосування. Зміна окисних властивостей в ряду: перманганати - пертехнати - перренати.

Порівняльна характеристика властивостей елементів VII A і VII B груп.

Елементи VIII B групи періодичної системи

Загальна характеристика елементів родини Феруму та платинових металів. Електронна конфігурація атомів, потенціали йонізації, валентні можливості, ступені окиснення, координаційні числа.

Положення металів у електрохімічному ряду напруг.

Елементи родини Феруму. Поширення у природі, найважливіші природні сполуки. Фізичні та хімічні властивості заліза.

Сполуки Феруму (II). Оксид, гідроксид, солі. Соль Мора. Комплексні сполуки. Гексоціано - (II) – ферати.

Сполуки Феруму (III). Оксид, гідроксид, кислоти, солі (ферити). Комплексні сполуки Феруму (III) катіонного та аніонного типів. Гексаціано - (III) – ферати. Пара- та діамангнітні комплекси Феруму (II) та (III).

Сполуки Феруму (VI). Окисно-відновні властивості Феруму у різних ступенях окиснення.

Найважливіші сплави Феруму: чавун і сталь. Хімізм добування чавуну і сталі. Добування чистого заліза. Виробництво чавуну і сталі в нашій країні.

Порівняльна характеристика простих речовин та сполук Кобальта, Ніколу (II) і (III). Комплексні сполуки Кобальту (II) та (III). Комплексні сполуки Ніколу: ціаніди, галогеніди, аміакати. Добування та використання сполук Ніколу та Кобальту.

Елементи родини Платини. Поширення у природі, історія відкриття. Особливості фізичних та хімічних властивостей простих речовин, їх практичне застосування. Властивості найважливіших сполук родини платинових елементів, їх добування. Праці вітчизняних хіміків у галузі вивчення платинових металів.

Загальний огляд сполук Рутенію, Осмію, Радію та Ірідію. Рутенати, осмати. Оксиди, гідроксиди.. Комплексні сполуки.

Практичне використання платинових елементів.

Заключний огляд елементів

Порівняння та класифікація елементів за їхніми властивостями. Металеві елементи, неметалеві елементи, металоїди. Атомні та енергетичні характеристики атомів елементів.

Вторинна періодичність в періодах та в підгрупах елементів. Періодична зміна властивостей сполук хімічних елементів в періодичній системі. Взаємозв'язок між елементами усіх видів аналогій: періодичної, лінійної, діагональної.

3. Перелік питань, що виносяться на екзамен з хімії

Питання з загальної хімії

1. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти.
2. Розчинність газів. Залежність розчинності газів від температури і тиску.
3. Кріоскопія, ебуліоскопія та осмотичний тиск розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт.
4. Гідроліз солей, зміна рН розчинів при гідролізі.
5. Поняття про швидкість хімічної реакції. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції.
6. Поняття про гальванічні елементи. Їх будова та застосування.
7. Термодинаміка та термохімія. Основний закон термодинаміки.
8. Електроліз водних розчинів кислот, лугів, солей.
9. Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Фактори, які впливають на зміщення хімічної рівноваги.
10. Теплові ефекти хімічних реакцій. Зміна ентальпії. Закон Гесса. Методи розрахунку ентальпії.
11. Каталіз. Механізм впливу каталізаторів на швидкість хімічної реакції. Види каталізу.
12. Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів.
13. Закон діючих мас. Гомогенні та гетерогенні процеси. Константа швидкості реакції.
14. Поняття про ентропію. Другий закон термодинаміки.
15. Число Авогадро. Закон Авогадро. Об'ємні відношення реагуючих газів. Молярний об'єм газів.
16. Електрохімічна корозія та методи її усунення.
17. Ізобарно-ізотермічний потенціал. Методи розрахунку енергії Гіббса.
18. Електролітична дисоціація води. Йонний добуток води. рН середовища.
19. Розчинення як фізико-хімічний процес. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва.
20. Класифікація хімічних реакцій. Процеси окиснення та відновлення. Вплив рН середовища на напрям окисно-відновних процесів.

Питання з неорганічної хімії

1. Сульфур (VI) оксид, сульфатна кислота: будова молекули, фізичні, хімічні властивості, одержання, застосування. Сульфати.
2. Гідрогенсульфід, сульфідна кислота: будова молекули, властивості, одержання, застосування. Сульфіди.
3. Озон: будова молекули, властивості, одержання, застосування. Озоніди.
4. Прості речовини-галогени: одержання, застосування та порівняння їх хімічних і фізичних властивостей.
5. Гідроген хлорид, хлоридна кислота: будова молекули, фізичні, хімічні властивості, одержання, застосування. Хлориди.
6. Порівняльна характеристика гідрогенгалогенідів та їх кислот: закономірності зміни кислотно-основних та окисно-відновних властивостей. Відновні властивості галогенід-йонів.
7. Оксиген. Кисень: будова молекули з точки зору теорії МО, фізичні, хімічні властивості, одержання, застосування.
8. Характеристика Гідрогену за положенням в періодичній системі хімічних елементів Д.І.Менделєєва, ізотопний склад, поширення в природі. Проста речовина – водень: властивості, одержання, застосування.
9. Хлоратна(І) кислота, хлорати(І) , хлорна вода, жавелева вода, хлорне вапно: одержання, властивості, застосування.

10. Нітроген. Азот: будова молекули, властивості, застосування.
11. Амоніак: будова молекули, фізичні, хімічні властивості, одержання, застосування.
12. Сполуки Нітрогену в ступенях окиснення -2; -1; гідразин, гідроксиламін.
13. Нітратна кислота: будова молекули, фізичні, хімічні властивості, одержання застосування. Царська водка. Нітрати.
14. Карбон: алотропні модифікації, властивості, застосування. Активоване вугілля.
15. Фосфор: алотропні модифікації, хімічні властивості, одержання, застосування.
16. Силіцій. Кремній: алотропні модифікації, властивості, одержання, застосування.
17. Алюміній як проста речовина: фізичні, хімічні властивості, одержання, застосування.
18. Лужні метали - прості речовини та сполуки які вони утворюють(оксиди, пероксиди, надпероксиди, основи, солі): одержання, властивості, застосування.
19. Лужноземельні метали – Кальцій, Стронцій, Барій: загальна характеристика простих речовин та сполук які вони утворюють(оксиди, основи, солі).
20. Магній як проста речовина: фізичні, хімічні властивості, одержання, застосування. Магній оксид, магній гідроксид.

4. Список рекомендованої літератури

Базова (основна)

1. Загальна та неорганічна хімія / О.М. Степаненко, А.Г. Рейтер, В.М. Ледовський, С.В. Іванов: В 2-х ч. – К.: Педагогічна преса, 2000. – Ч. I. – 568 с. Ч. II. – 783 с.
2. Телегуз В.С. Основи загальної хімії: для студентів хімічних спеціальностей вузів. – К.: Новий світ, 2000. – 424 с.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Перун, 1998. – 480 с.
4. Бондарчук Ю.В. Посібник з загальної та неорганічної хімії: Методичне видання.- Херсон : Айлант, 2001.-100с.
5. Попович Т.А. Неорганічна хімія (Частина 1. Неметали): Практикум з неорганічної хімії для студентів денної, заочної та екстернатної форм навчання напряму підготовки Хімія*. – Херсон: Гринь Д.С., 2013. – 210 с.
6. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна та неорганічна хімія: задачі та вправи: Навч. посіб. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.

Допоміжна

7. Кириченко В.І. Загальна хімія: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005. – 639 с.
8. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія: Підручник. – К.: Либідь, 2004. – 424 с.
9. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна та неорганічна хімія: задачі та вправи: Навч. посіб. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
10. Бондарчук Ю.В. Посібник з загальної та неорганічної хімії: Методичне видання.- Херсон : Айлант, 2001.-100с.

INTERNET-ресурси

11. Coursera: General Chemistry: Concept Development and Application Rice University
URL: <https://www.coursera.org/learn/general-chemistry>
12. The world's leading digital platform for science education Labster
URL: <https://my.labster.com/course/6366ca64739963bf0a33b8a0/overview>
13. Z.X.Chen, Y.Li, F.HuangReview: Persistent and Stable Organic Radicals: Design, Synthesis, and Applications
URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451929420304885>
14. Yanovska, A., Artyukhov, A., Vakal, S., Vakal, V., Shkola, V. Encapsulated organic–mineral fertilizers with nanoporous structure (2022) Applied Nanoscience (Switzerland), 12 (4), pp. 1275-1283.
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApNan..12.1275Y/abstract>
15. Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посіб. / В.І. Кириченко – К.: Вища шк., 2005.– 639 с.
URL:<https://ua1lib.org/book/2721678/fa6cfd>
16. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум : навч. посіб. Київ : Либідь, 2003. 208 с.
URL: https://www.studmed.ru/romanova-nv-zagalna-neorganchna-hmya_effb416e94e.html
17. Степаненко О. М., Рейтер А. Г., Ледовський В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник в 2-х ч. К. : Педагогічна преса, 2000. Ч. I. 568 с.
URL: https://www.studmed.ru/stepanenko-om-zagalna-ta-neorganchna-hmya-1-tom_4baba54bf75.html
18. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України.
URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ знань абітурієнтів із вступного випробування з хімії

1. Порядок проведення вступного випробування.
 - 1.1. Абітурієнт одержує білет, в якому є два завдання.
 - 1.2. Після підготовки конспекту відповідей на теоретичні питання відбувається співбесіда абітурієнта з членами комісії.
 2. Порядок оцінювання відповідей.
 - 2.1. Члени комісії оцінюють теоретичну підготовку абітурієнта. Відповіді оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів.
- Максимальна кількість балів зі вступного випробування – **200 б.** і складається:
1. Відповідь на питання №1 – 200 б.
 2. Відповідь на питання №2 – 200 б.

Шкала оцінювання вступного випробування з хімії

№ п/п	Питання	Кількість балів		Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/National grade
		Максимальна сума балів	Шкала балів			
1.	Відповідь на питання №1	200	180–200 160-179 140-159 120-139 100-119 50-99 0-49	A B C Д E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно
2.	Відповідь на питання №2	200	180–200 160-179 140-159 120-139 100-119 50-99 0-49	A B C Д E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно
Всього		200 (розраховується середнє значення суми балів за двома питаннями)	180–200 160-179 140-159 120-139 100-119 50-99 0-49	A B C Д E FX F	Excellent Good Good Satisfactory Satisfactory Fail Fail	Відмінно Добре Добре Задовільно Задовільно Незадовільно Незадовільно

Характеристики критеріїв оцінювання знань

Сума балів /Local grade	Оцінка ЄKTC		Оцінка за національною шкалою/ National grade	Критерії
180-200	A	Excellent	Відмінно	Абітурієнт має глибокі міцні і системні знання фактів, понять, законів, теорій курсу хімії та уміє усвідомлено їх застосовувати; знає хімічну мову і уміє нею користуватись; може встановлювати змістовно-логічні зв'язки між елементами теоретичних знань, відмінність між головним і другорядним, суттєвим і несуттєвим; вміє застосовувати набуті знання в проблемних ситуаціях. Відповідь повна, матеріал викладено у повній логічній послідовності літературною мовою.
160-179	B	Good	Добре	Абітурієнт має міцні глибокі і системні знання з усього теоретичного курсу хімії, уміє усвідомлено їх застосовувати. Відповідь відповідає вимогам до оцінки «5», але містить декілька несуттєвих помилок, які не впливають на змістовно-логічне викладення матеріалу.
140-159	C			Абітурієнт знає програмний матеріал. Допускає несуттєві помилки при встановлюванні змістовно-логічних зв'язків між елементами теоретичних знань. Відповідь повна. При цьому допущено дві-три помилки, які не впливають на змістовно-логічне викладення наступного матеріалу.
120-139	D	Satisfactory	Задовільно	Абітурієнт знає програмний матеріал, проте допускає суттєву помилку при викладенні змісту чи встановленні зв'язків між елементами теоретичних знань, допускає неточності при формулюванні визначень та положень.
100-119	E			Абітурієнт знає програмний матеріал, проте допускає суттєву помилку при викладенні змісту чи встановленні зв'язків між елементами теоретичних знань, допускає неточності при формулюванні визначень та положень.

50-99	FX	Fail	Незадовільно	Абітурієнт має фрагментарні знання з усього курсу хімії, понятійний апарат несформований, слабе володіння хімічною мовою.
0-49	F			Абітурієнт не має знань зі значної частини навчального матеріалу; допускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.