

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Рішенням Вченої ради

Запорізького державного медико-  
фармацевтичного університету

Протокол № 5 від 18 12 2025 р.

Введено в дію

Наказом ректора університету  
№ 19 від 19 12 2025 р.



Ректор, професор,

Запорізького державного медико-  
фармацевтичного університету

Юрій КОЛЕСНИК

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ХІМІЯ**

(для слухачів підготовчого відділення)

“Відкритий шлях до вищої освіти”

(назва навчальної дисципліни)

**напрям**

підготовка до вступу у заклади вищої освіти

(назва напряму підготовки)

### 1. Анотація програми підготовки

Навчальну програму з хімії на 2025 – 2026 навчальний рік для слухачів підготовчого відділення розроблено на основі програми підготовки до складання зовнішнього незалежного оцінювання з хімії у 2026 році (наказ Міністерства освіти і науки України від 26.06.2018 № 696,

[https://testportal.gov.ua/proghim/programa\\_2020\\_himiya-1/](https://testportal.gov.ua/proghim/programa_2020_himiya-1/)).

Програма курсу розрахована 90 академічних годин, зокрема теоретичні заняття – 86 год., проміжне тестування – 2 год., іспит – 2 год.

Основними формами навчальних занять є теоретичні заняття.

Заключною формою контролю виконання навчальної програми є *іспит*.

### 2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни

Повна або базова загальна середня освіта, навчання в школі екстернів. Володіння українською мовою не нижче рівня вільного володіння першого ступеня відповідно до Рішення Національної комісії зі стандартів державної мови № 31 від 24.06.2021.

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

- поглибити рівень навчальних досягнень з хімії учасників Національного мультипредметного тесту 2026 року;
- систематизувати знання з хімії, ліквідувати прогалини шкільної освіти, що можуть мати місце за рахунок варіативності програм з хімії для загальноосвітніх закладів освіти;
- підготувати слухачів до складання Національного мультипредметного тесту 2026 року з хімії шляхом написання проміжних тестувань та іспиту.

В результаті вивчення навчальної дисципліни слухачі підготовчого відділення повинні *знати*:

- хімічну термінологію;
- найважливіші закони і теорії хімії;
- основні класи неорганічних і органічних сполук, їх будову;
- зв'язок між складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями речовин, способами їх добування, галузями застосування;
- найважливіші природні та штучні речовини: їх будову, способи добування та галузі застосування;
- наукові основи певних хімічних виробництв;
- екологічні проблеми, пов'язані з хімією;
- роль хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

За підсумками вивчення навчальної дисципліни слухач підготовчих курсів повинен *вміти*:

- користуватися назвами і символами хімічних елементів, назвами простих і складних речовин;
- складати хімічні формули і рівняння хімічних реакцій;
- розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі.

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття *компетентностей*:

- *інтегральних*: здатність розв'язувати типові задачі та проблеми у сфері хімії;
- *загальних*:
- самостійне визначення цілей та задач особистої діяльності, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність працювати автономно, здатність приймати обґрунтовані рішення;

- вибір стратегії спілкування: здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим;
- сформованість мовної культури і досконалості у фаховому спілкуванні, як усно, так і письмово;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- визначеність і наполегливість;
- спеціальних (фахових, предметних):
- здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ;
- здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи;
- здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.
- здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження;
- здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

#### 4. Результати навчання

4.1) формування цілісного уявлення про речовини, їх будову, властивості та перетворення;

4.2) розвиток уміння аналізувати, систематизувати й узагальнювати хімічні знання;

4.3) здатність демонструвати в тесті теоретичні знання з неорганічної та органічної хімії, хімічних законів і розрахунків;

4.4) виховання відповідального ставлення до використання хімічних речовин, безпеки та охорони довкілля.

#### 5. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

##### Загальна хімія

##### Основні хімічні поняття. Речовина

Поняття речовина, фізичне тіло, матеріал, проста речовина (метал, неметал), складна речовина, хімічний елемент; найдрібніші частинки речовини - атом, молекула, йон (катіон, аніон). Склад речовини (якісний, кількісний). Валентність хімічного елемента. Хімічна (найпростіша, істинна) і графічна (структурна) формули. Фізичне явище. Відносні атомна і молекулярна маси, молярна маса, кількість речовини. Одиниці вимірювання кількості речовини, молярної маси, молярного об'єму; значення температури й тиску, які відповідають нормальним умовам (н. у.); молярний об'єм газу (за н. у.). Закон Авогадро; число Авогадро; середня відносна молекулярна маса суміші газів, повітря. Масова частка елемента у сполучі.

##### *Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії*

##### Конкретні цілі

- Засвоїти основні поняття і закони хімії та застосовувати їх для розв'язання відповідних задач.
- Класифікувати прості та складні речовини залежно від їх складу та хімічної будови.
- Пояснювати хімічні властивості речовин певного класу за допомогою хімічних реакцій.
- Продемонструвати знання номенклатури неорганічних та органічних сполук на конкретних прикладах.

##### Хімічна реакція

Хімічна реакція, схема реакції, хімічне рівняння. Закони збереження маси речовин під час хімічної реакції, об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції. Зовнішні ефекти, що супроводжують хімічні реакції. Поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення. Типи хімічних реакцій. Швидкість хімічної реакції. Каталізатор

### **Основні типи хімічних реакцій**

#### **Конкретні цілі:**

- Засвоїти основні поняття окисно-відновних процесів.
- Аналізувати окисно-відновні властивості простих речовин і сполук елементів залежно від їх положення у періодичній системі та ступеня окиснення.
- Застосувати метод електронного балансу та електронно-іонний метод для знаходження коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій.
- Визначати тип окисно-відновної реакції.
- Визначати напрямок перебігу ОВР.

### **Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів.**

#### **Хімічний зв'язок**

Періодичний закон. Структура короткого і довгого варіантів періодичної системи; періоди, групи, підгрупи (головні, побічні).

### **Будова речовини і періодичний закон**

#### **Конкретні цілі**

- Засвоїти основні положення сучасної квантово-механічної теорії будови атома.
- Застосувати значення квантових чисел та правила і принципи, що визначають послідовність заповнення електронами атомних орбіталей, для зображення електронних і електронно-графічних формул атомів та йонів елементів.
- Засвоїти сучасне визначення періодичного закону.
- Тракувати періодичність зміни атомних радіусів, енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності і хімічних властивостей простих речовин і сполук елементів на основі електронної будови їх атомів.
- Засвоїти основні поняття сучасної теорії хімічного зв'язку.
- Класифікувати типи хімічного зв'язку, пояснювати властивості речовин у залежності від типу зв'язку у молекулі.

Склад атома (ядро, електронна оболонка). Поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичні рівень і підрівень, спарений і неспарений електрони, радіус атома (простого йона); основний і збуджений стани атома. Форми *s*- і *p*-орбіталей. Електронні та графічні формули атомів і простих йонів елементів № 1-20.

Основні типи хімічного зв'язку (йонний, ковалентний, водневий, металічний). Характеристики ковалентного зв'язку - кратність, енергія, полярність. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металічні); залежність фізичних властивостей речовини від типу кристалічних ґраток. Електронна формула молекули. Електронегативність елемента. Ступінь окиснення елемента в речовині.

### **Суміші речовин. Розчини**

Суміші однорідні (розчини) та неоднорідні (суспензія, емульсія, піна, аерозоль). Масова і об'ємна частки речовини в суміші. Методи розділення сумішей (відстоювання, фільтрування, центрифугування, випарювання, перегонка). Поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, кристалогідрат, електролітична дисоціація, електроліт, неелектроліт, ступінь електролітичної дисоціації, йонно-молекулярне рівняння. Забарвлення індикаторів

(універсального, лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислому, лужному і нейтральному середовищах. Реакції обміну у розчині.

### **Розчини. Властивості розчинів**

#### **Конкретні цілі**

Визначати тип розчину та розрізняти його компоненти.

- Трактувати механізми розчинення та електролітичної дисоціації речовин.
- Розрахувати масову частку, молярну за вказаними значеннями маси розчиненої речовини, об'єм розчину або розчинника.
- Вміти готувати розчин з певною масовою часткою.
- Трактувати правило змішування розчинів з різною масовою часткою і застосувати його на практиці.

**Оксиди. Основи. Кислоти. Солі. Амфотерні сполуки. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук**

Визначення, назви, класифікація оксидів, основ, кислот та солей. Хімічні властивості. Способи добування.

**Загальні відомості про метали. Лужні та лужноземельні елементи. Алюміній. Ферум**

Положення металічних елементів у періодичній системі; особливості електронної будови атомів металічних елементів; особливості металічного зв'язку; загальні фізичні та хімічні властивості металів, загальні способи їх добування; ряд активності металів; явище корозії, способи захисту металів від корозії; сплави на основі заліза (чавун, сталь).

Хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію, алюмінію, феруму; назви та формули найважливіших сполук; застосування. Хімічні формули і назви найважливіших калійних добрив; твердість води.

### **Галогени. Оксиген і Сульфур. Нітроген і Фосфор. Карбон і Силіцій**

Хімічні формули флуору, хлору, бром, йоду; хімічні формули, назви та фізичні властивості найважливіших сполук галогенів (гідроген хлориду, галогенідів металічних елементів); способи добування в лабораторії та хімічні властивості гідроген хлориду і кислоти хлоридної; найважливіші галузі застосування хлору, гідроген хлориду, хлоридної кислоти; якісна реакція для виявлення хлорид-іонів.

Хімічні формули кисню, озону, сірки, азоту, білого і червоного фосфору, карбону та кремнію. Найважливіші сполуки (нітроген (II) оксид, нітроген (IV) оксид, фосфор (V) оксид, солі амонію, нітрати, ортофосфати, карбон (II) оксид, карбо (IV) оксид, карбонати, силікатна кислота, силікати), хімічні властивості; способи добування в лабораторії та в промисловості; найважливіші галузі застосування; якісні реакції.

### **Теоретичні основи органічної хімії. Алкани. Алкени. Алкіни**

Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки; природні та синтетичні органічні сполуки. Молекулярна будова органічних сполук. Хімічний зв'язок у молекулах органічних сполук: енергія, довжина, просторова напруженість, полярність.

$\sigma$ -Зв'язок і  $\pi$ -зв'язок. Одинарний, кратні (подвійний, потрійний), ароматичний зв'язки. Гібридизація електронних орбіталей атома Карбону;  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гібридизації.

Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга і наявністю характеристичних (функціональних) груп. Явище гомології; гомологи, гомологічний ряд, гомологічна різниця. Класи органічних сполук. Загальні формули гомологічних рядів і класів органічних сполук.

Поняття первинний (вторинний, третинний, четвертинний) атом Карбону. Номенклатура органічних сполук. Явище ізомерії, ізомери, структурна та просторова (геометрична, або *цис-транс*-) ізомерія. Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук. Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії (реакції приєднання, заміщення, ізомеризації). Загальна формула алканів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування. Загальна формула алкенів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, хімічні властивості, способи добування, застосування; якісні реакції на подвійний зв'язок. Загальна формула алкінів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул; хімічні властивості та способи добування етину, застосування; якісні реакції на потрійний зв'язок.

#### **Арени. Бензен. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка**

Будова, властивості, способи добування бензену; поняття про ароматичні зв'язки,  $\pi$ -електронну систему. Нафта, природний та супутній нафтовий газ, вугілля, їх склад; крекінг і ароматизація нафти та нафтопродуктів, детонаційна стійкість бензину, октанове число; переробка вугілля; проблеми добування рідкого пального з вугілля та альтернативних джерел.

#### **Спирти. Фенол**

Функціональна група спиртів. Класифікація спиртів. Загальна формула одноатомних насичених спиртів. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування та застосування. Поняття про водневий зв'язок. Етиленгліколь та гліцерол як представники багатоатомних спиртів; якісна реакція на багатоатомні спирти.

Формула фенолу. Будова молекули фенолу, функціональна група в ній; властивості, добування, застосування; якісні реакції на фенол.

#### **Альдегіди. Карбонові кислоти. Естери. Жири**

Будова молекул альдегідів, функціональна група, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування; якісні реакції на альдегідну групу.

Функціональна група карбонових кислот. Класифікація карбонових кислот. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування.

Естери. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування. Жири. Класифікація, властивості, добування, застосування. Мила.

#### **Вуглеводи. Аміни. Білки. Амінокислоти. Вираження кількісного складу розчину (суміші). Полімери. Розв'язування задач за рівняннями реакцій**

Класифікація вуглеводів; склад, молекулярні формули глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю і целюлози; структурна формула відкритої форми молекули глюкози; властивості глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози; добування глюкози, виробництво сахарози і крохмалю; якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю; застосування глюкози, крохмалю, целюлози.

Масова частка розчиненої речовини. Алгоритми розв'язку задач за рівняннями реакцій; відносний вихід продукту реакції.

Характеристична (функціональна) група амінів. Класифікація амінів. Номенклатура, ізомерія, будова, властивості, способи добування та застосування. Склад і будова молекул, номенклатура, властивості, добування, застосування амінокислот. Поняття про амфотерність амінокислот, біполярний йон; ди-, три-, поліпептиди, пептидний зв'язок. Будова білків, їх властивості, застосування, кольорові реакції на білки.

Поняття про полімер, мономер, елементарну ланку, ступінь полімеризації. Класифікація високомолекулярних речовин; способи синтезу високомолекулярних речовин; будова і властивості полімерів; термопластичні полімери і пластмаси на їх основі; поняття про натуральні і синтетичні каучуки, синтетичні волокна; значення полімерів у суспільному господарстві та побуті.

Формули для обчислення кількості речовини, кількості частинок у певній кількості речовини, масової частки елемента в сполуці, відносної густини газу, масової (об'ємної) частки компонента в суміші, виведення формули сполуки за масовими частками елементів.

**Підсумковий тестовий контроль.**

## 6. Структура навчальної дисципліни

| №                        | № теми | Тема заняття                                               | Кількість годин |            |                    |
|--------------------------|--------|------------------------------------------------------------|-----------------|------------|--------------------|
|                          |        |                                                            | теоретичні      | тестування | самостій-на робота |
| 1                        | 2      | 3                                                          | 4               | 5          | 6                  |
| <b>Загальна хімія</b>    |        |                                                            |                 |            |                    |
| 1                        | 1.     | Основні хімічні поняття. Речовина.                         | 2               |            | 1                  |
|                          | 2.     | Хімічна реакція.                                           | 1               |            | 1                  |
|                          | 3.     | Будова атомів і простих йонів.                             | 2               |            | 1                  |
| 2                        | 4.     | Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. | 1               |            | 1                  |
|                          | 5.     | Хімічний зв'язок.                                          | 2               |            | 1                  |
|                          | 6.     | Суміші речовин. Розчини.                                   | 2               |            | 2                  |
| <b>Неорганічна хімія</b> |        |                                                            |                 |            |                    |
| 3                        | 7.     | Загальні відомості про неметали.                           | 1               |            | 1                  |
|                          | 8.     | Загальні відомості про метали.                             | 1               |            | 1                  |
| 4                        | 9.     | Основні класи неорганічних сполук.                         | 2               |            | 1                  |
|                          | 10.    | Оксиди.                                                    | 2               |            | 1                  |
|                          | 11.    | Основи.                                                    | 2               |            | 1                  |
| 5                        | 12.    | Кислоти.                                                   | 2               |            | 1                  |
|                          | 13.    | Солі.                                                      | 2               |            | 1                  |
| 6                        | 14.    | Амфотерні сполуки.                                         | 2               |            | 1                  |
|                          | 15.    | Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.         | 2               |            | 1                  |
| <b>Органічна хімія</b>   |        |                                                            |                 |            |                    |
| 7                        | 16.    | Теоретичні основи органічної хімії.                        | 2               |            | 1                  |
|                          | 17.    | Анкани.                                                    | 2               |            | 1                  |
| 8                        | 18.    | Алкени.                                                    | 2               |            | 1                  |

Продовж. табл.

| 1  | 2   | 3                                                                                           | 4         | 5        | 6         |
|----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|
|    | 19. | Алкіни.                                                                                     | 2         |          | 1         |
|    | 20. | Ароматичні вуглеводні. Бензен.                                                              | 2         |          | 1         |
| 9  | 21. | Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка.                                             | 2         |          | 2         |
|    | 22. | Спирти.                                                                                     | 2         |          | 1         |
|    | 23. | Фенол.                                                                                      | 2         |          | 2         |
| 10 | 24. | Альдегіди.                                                                                  | 2         |          | 2         |
|    | 25. | Карбонові кислоти.                                                                          | 2         |          | 2         |
| 11 | 26. | Естери. Жири.                                                                               | 2         |          | 2         |
|    | 27. | Вуглеводи.                                                                                  | 2         |          | 2         |
| 12 | 28. | Проміжне контрольне тестування                                                              |           | 1        |           |
| 13 | 29. | Аміни.                                                                                      | 2         |          | 1         |
|    | 30. | Амінокислоти.                                                                               | 2         |          | 1         |
| 14 | 31. | Білки.                                                                                      | 2         |          | 1         |
|    | 32. | Синтетичні високомолекулярні сполуки.<br>Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. | 2         |          | 1         |
| 15 | 33. | Пластмаси. Каучуки, гума.                                                                   | 2         |          | 1         |
|    | 34. | Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування.                                     | 2         |          | 1         |
| 16 | 35. | Найпростіші полімери та сфери їхнього використання.                                         | 2         |          | 1         |
| 17 | 36. | Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.                              | 2         |          | 1         |
| 18 | 37. | Установлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук.                     | 2         |          | 1         |
| 19 | 38. | Розв'язування задач за хімічними формулами.                                                 | 4         |          | 1         |
| 20 | 39. | Розв'язування задач на виведення формули сполуки                                            | 4         |          | 1         |
| 21 | 40. | Вираження кількісного складу розчину (суміші)                                               | 4         |          | 1         |
| 22 | 41. | Розв'язування задач за рівняннями реакції.                                                  | 4         |          | 1         |
| 23 | 42. | Підсумкове контрольне тестування                                                            |           | 1        |           |
|    | 43. | Аналіз результатів тестування                                                               | 2         |          |           |
|    |     | <b>Всього</b>                                                                               | <b>86</b> | <b>4</b> | <b>45</b> |

### 7. Завдання для самостійної роботи слухача підготовчих курсів

| № з/п         | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кількість годин |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1             | <p><i>Оволодіння вміннями:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати задачі з використанням основних законів хімії;</li> <li>- давати традиційну та номенклатурну назву простим та складним сполукам;</li> <li>- зображати електронні та електронно-графічні формули елементів в основному та збудженому станах, нульовому, додатному і від'ємному ступенях окиснення;</li> <li>- за положенням елемента в періодичній системі елементів визначати його електронну формулу та фізичні і хімічні властивості простої речовини і його сполук;</li> <li>- за величинами електронегативності елементів визначати тип хімічного зв'язку;</li> <li>- визначати форму молекул, їх полярність;</li> <li>- оцінювати можливість перебігу хімічної реакції;</li> <li>- розв'язувати ситуаційні задачі з використанням закону дії мас, правила Вант-Гоффа;</li> <li>- визначати напрямок зміщення рівноваги хімічних реакцій;</li> <li>- розв'язувати ситуаційні задачі пов'язані з різними способами вираження складу розчинів;</li> <li>- визначати силу електроліту;</li> <li>- урівнювати рівняння окисно-відновних реакцій методом електронного балансу.</li> </ul> | 45              |
| 2             | <p><i>Оволодіння вміннями:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користуватись хімічним посудом та приладами для нагрівання;</li> <li>- зважувати речовини;</li> <li>- визначати молекулярну масу газуватих речовин;</li> <li>- обчислювати відносну похибку експерименту;</li> <li>- користуватись мірним посудом;</li> <li>- визначати масову частку розчиненої речовини за густиною розчину;</li> <li>- готувати розчини із заданим кількісним складом;</li> <li>- визначати швидкість хімічної реакції за зміною концентрації реагуючих речовин;</li> <li>- визначати кислотність середовища за допомогою індикаторів;</li> <li>- володіти навичками лабораторного експерименту.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3               |
| <b>Разом:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>23</b>       |

### 8. Завдання для індивідуальної роботи слухача підготовчих курсів

Методи визначення атомних і молекулярних мас.

- Якісна та кількісна інформація, що вміщується в хімічній формулі та хімічному рівнянні.
- Хімічні формули: емпіричні, структурні, молекулярні.
- Основні положення атомно-молекулярного вчення.
- Валентність і ступінь окиснення, чим відрізняються ці поняття? Навести приклади.
- Закон збереження маси і енергії.
- Закон постійності складу. Дальтоніди і бертоліди.
- Закон кратних відношень.

- Газові закони: об'ємних відношень; парціальних тисків Дальтона; Гей-Люссака. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.
- Закон Авогадро, висновки з нього. Відносна густина газів.
- Основні газові закони. Приведення об'єму газу до нормальних умов.
- Закон Авогадро. Мольний об'єм газу. Число Авогадро. Розрахунок абсолютних мас атомів і молекул. Показати на прикладі сірки і азоту.
- Основні закони хімії: закон збереження маси, закон сталості складу і його сучасне трактування, закон Авогадро.
- Закон Авогадро і наслідки з нього. Відносна густина газів. Застосування цієї величини для визначення молекулярних мас.
- Визначити об'ємний склад у відсотках газової суміші карбон (II) оксиду і повітря, якщо 3,58 г її при 47 °C і тиску  $4,96 \cdot 10^5$  Па займають об'єм 656 см<sup>3</sup>.
- Визначити, за якої температури (при атмосферному тиску  $1,047 \cdot 10^5$  Па) 5 дм<sup>3</sup> метану матимуть масу 2,937 г.
- Визначити густину за гелієм газової суміші, яка складається з 60 % азоту, 30 % кисню і 10 % вуглекислого газу.
- Маса 1640 см<sup>3</sup> суміші оксиду вуглецю (II) і метану при 27 °C і тиску  $3,803 \cdot 10^5$  Па дорівнює 5,2 г. Визначити об'єм повітря, потрібний для її спалювання.
- При спалюванні 9 г речовини утворилось 1,8 г води і 4,48 дм<sup>3</sup> вуглекислого газу (н. у.). Молекулярна маса речовини дорівнює 90. Визначити її молекулярну формулу.
- До складу речовини входить 34,59 % натрію, 23,31 % фосфору і 42,10 % кисню. Визначити молекулярну формулу цієї сполуки.
- При спалюванні 2,46 г речовини утворилось 1,59 г карбонату натрію, 0,81 г води і 1008 см<sup>3</sup> вуглекислого газу (н. у.). Визначити молекулярну формулу цієї сполуки.
- Опишіть модель атома, запропоновану Резерфордом, і скажіть, чому вона суперечила уявленням класичної фізики.
- Сформулюйте постулати Бора і дайте їм математичну інтерпретацію.
- Рівняння де Бройля. Чому дуалістична природа характерна для мікросвіту?
- Який набір квантових чисел потрібний для того, щоб описати стан електрона в атомі? Їх найпростіша інтерпретація.
- Сформулюйте основні правила заповнення електронами енергетичних рівнів.
- Напишіть електронні формули атомів C, O, Co, N, Ca. Визначить число валентних і неспарених електронів.
- Назвіть елементи, в яких закінчуються заповнюватися 3d-, 4d-, 5d-орбіталі. Напишіть електронні формули цих елементів.
- Складіть електронні формули йонів  $Ti^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Co^{3+}$ ,  $Pt^{2+}$ . Визначить число валентних і неспарених електронів.
- Чому елементи Si і P знаходяться в одному періоді? Що таке період з точки зору теорії будови атома?
- Чому елементи Si і Ti знаходяться в одній групі? Що таке група з точки зору будови атома?
- Визначить енергію електронів, які рухаються на 2, 3, 4 і 5 енергетичних рівнях. Зробіть відповідні висновки.
- Поясніть причини утворення хімічних зв'язків у сполуках. Яка природа хімічних зв'язків?
- Перелічіть основні типи хімічних зв'язків. Від чого залежить тип зв'язку в сполуках? Який тип зв'язку у сполуках: CO<sub>2</sub>, NCl<sub>3</sub>, RbCl, MgO, H<sub>2</sub>S?
- Основні характеристики хімічних зв'язків, визначення цих величин і одиниці їхнього виміру. Який характер зв'язку в молекулах: LiOH, CS<sub>2</sub>, ClF, NH<sub>4</sub>Cl, O<sub>2</sub>?
- Що таке енергія і довжина хімічних зв'язків? Яким чином вони зв'язані між собою? Як змінюється характер зв'язку в ряді: K<sub>2</sub>O–BeO–B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–CO<sub>2</sub>–N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>?

- Поясніть поняття: насиченість, спрямованість і полярність ковалентного зв'язку. Який тип хімічного зв'язку в сполуках:  $\text{SF}_6$ , і  $\text{OF}_2$ ?
- Як визначається полярність молекул? Розмістіть нижче наведені формули сполук у порядку збільшення полярності:
  - а)  $\text{N}_2\text{—NH}_3\text{—NO—NF}_3\text{—HF}$ ;
  - б)  $\text{CH}_4\text{—H}_2\text{O—HCl—H}_2\text{S—LiCl}$ .
- Що характеризує дипольний момент? Вкажіть одиниці виміру. Розрахуйте довжину зв'язку  $\text{H—Cl}$  при дипольному моменті  $1,08 \text{ D}$ ?
- Який хімічний зв'язок називають йонним? Між атомами яких елементів виникає цей зв'язок? У яких сполуках ми маємо йонний зв'язок:  $\text{N}_2\text{H}_4\text{—HCl—KI—C}_2\text{H}_5\text{OH—Na}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$ ? Зобразіть електронними рівняннями процес утворення молекул  $\text{CaF}_2$  та  $\text{AlCl}_3$ .
- Поясніть можливість утворення сполуки  $\text{H}_3\text{NBF}_3$  на підставі донорно-акцепторного механізму. Який атом виступає донором електронної пари, а який акцептором? Наведіть приклади утворення донорно-акцепторного зв'язку в біологічних субстратах (об'єктах).
- Що таке донорно-акцепторний зв'язок? Поясніть механізм утворення йонів  $\text{NH}_4^+$  та  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Чому молекули  $\text{N}_2$  та  $\text{O}_2$  стійкі, а молекули  $\text{P}_2$  та  $\text{S}_2$  здатні до полімеризації?
- Що таке гібридизація АО? Які типи гібридизації відомі?
- Періодичний закон і його трактування з точки зору сучасної теорії будови атомів. Періодична система елементів.
- Періодичний характер зміни властивостей атомів елементів періодичної системи. Вторинна періодичність.
- У чому проявляється подібність елементів, розміщених у періодичній таблиці вертикально, горизонтально і по діагоналі? Чим пояснюється ця подібність?
- Дайте визначення понять: енергія активації, енергія спорідненості до електрона, електронегативність. Як змінюються ці величини в залежності від місця елемента в періодичній системі?
- Напишіть електронні формули елементів з порядковими номерами 19, 30, 37, 53. Які валентні можливості вони можуть проявити?
- Класифікація дисперсних систем у залежності від розмірів частинок дисперсної фази. Приклади.
- Розчини як молекулярно-іонні дисперсні системи. Суть основних понять: розчин, розчинена речовина, розчинник. Класифікація розчинів за агрегатним станом розчиненої речовини і розчинника.
- Вода як один із найпоширеніших розчинників у живій природі та хімічній технології. Аномальні властивості води як розчинника.
- Які розчини називаються: 1) розведеними; 2) концентрованими; 3) ненасиченими; 4) насиченими; 5) перенасиченими? Теорії розчинів. Зміст фізичної теорії Вант-Гоффа. За якими властивостями розчини відрізняються від механічних сумішей?
- Розчинення як фізико-хімічний процес. Що таке сольвати (гідрати)? Які докази підтверджують справедливості сольватної теорії розчинів?
- Загальні властивості розчинів. Чому розчини не відносять до хімічних сполук певного складу?
- Теплові ефекти при розчиненні. Руйнування кристалічної ґратки вимагає затрати енергії, але при розчиненні кристалічних лугів ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ) виділяється теплота. Пояснити це явище. Який процес відповідальний за сумарний тепловий ефект?
- Що таке розчинність? Залежність розчинності від природи розчиненої речовини і розчинника. Навести приклади добре розчинних, малорозчинних і практично нерозчинних твердих речовин, рідин і газів. Як розуміти твердження: “подібне розчиняється в подібному”?

- Які фактори впливають на розчинність у рідині: а) твердих речовин; б) газів? Описати вплив цих факторів на розчинність речовин.

- Які фактори впливають на розчинність газів?

- Розчинність газів у крові. Поясніть різну розчинність газів ( $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ ) у воді, плазмі, цільній крові.

- Що виражає концентрація розчину? На які дві групи поділяються способи вираження концентрації? В якому випадку концентрація оцінюється безрозмірними величинами (в частках від одиниці або відсотках)?

- Що таке масова частка речовини у розчині? В яких одиницях вона виражається? Опишіть методику приготування розчину з масовою часткою карбонату натрію 5 %, виходячи із кристалічної соди  $Na_2CO_3 \times 10H_2O$ .

- Масова частка розчиненої речовини у відсотках.

- Як приготувати 200  $cm^3$  розчину кислоти нітратної з масовою часткою 10 % (густина 1,054  $g/cm^3$ ), виходячи з 21 %-ного розчину кислоти (густина 1,125  $g/cm^3$ )?

- При 25 °C розчинність  $NaCl$  дорівнює 36,0 г у 100 г води. Обчисліть масову частку речовини в насиченому розчині.

- Обчисліть масу води, яку необхідно додати до 3 кг розчину пероксиду водню з масовою часткою 30 %, щоб одержати розчин з масовою часткою 3 %.

- Що таке швидкість хімічної реакції?

- Вплив природи розчинника та концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції.

- Залежність швидкості хімічної реакції від температури. Як зміниться швидкість реакції окиснення нітроген (I) оксиду киснем при зменшенні об'єму газової суміші в 3 рази?

- На скільки градусів потрібно підвищити температуру, щоб швидкість реакції зросла у 64 рази, якщо  $\gamma = 2,0$ ?

- Які реакції називаються оборотними? Наведіть приклади. Дайте пояснення термінам: динамічна хімічна рівновага і зміщення хімічної рівноваги.

- Які фактори впливають на стан хімічної рівноваги. Поясніть на прикладах.

- Як зміщується хімічна рівновага з підвищенням температури для екзотермічних та ендотермічних реакцій? Проілюструйте на прикладах.

- У чому полягає зміст і недоліки теорії електролітичної дисоціації Ареніуса? Ступінчастий характер дисоціації кислот і основ.

- Як класифікують електроліти за величиною ступеня дисоціації? Приклади.

- Механізм електролітичної дисоціації молекул з йонним та ковалентним зв'язком.

- Сильні, слабкі та електроліти середньої сили. Наведіть приклади.

- Охарактеризуйте окисно-відновні реакції (ОВР) з точки зору електронної теорії.

- Поясніть на конкретних прикладах суть таких понять: ступінь окиснення, окисник, відновник, процес окиснення, процес відновлення.

- Поясніть окиснювальні і відновні властивості елементів та їх сполук у залежності від положення в періодичній системі.

- Наведіть приклади найважливіших окисників та відновників. В чому проявляється окисно-відновна двоїстість?

- На прикладах охарактеризуйте основні типи ОВР.

- ОВР. Укажіть, які речовини називаються окисниками, а які – відновниками.

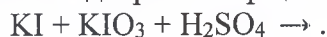
Укажіть найважливіші окисники та відновники у фармацевтичній практиці.

- Укажіть основні типи ОВР. Наведіть приклади.

- Напишіть рівняння реакції та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:



- Закінчіть рівняння реакції та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:



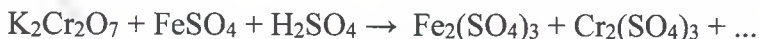
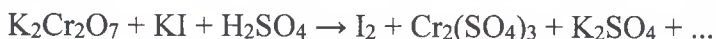
- Закінчіть рівняння реакції та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:  

$$\text{KBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow .$$

- Закінчіть рівняння реакцій та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:  

$$\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots ; \quad \text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$$

Завершити рівняння, написати електронні схеми, йонні рівняння і знайти коефіцієнти:



- Охарактеризувати електронну будову атомів лужних металів. Скласти електронні схеми будови атомів Калію і Цезію. Який з цих елементів є сильнішим відновником і чому?

- Пояснити відмінність у хімічних властивостях атома Літію від інших атомів лужних металів, а також подібність його до деяких сполук Магнію. Навести приклади.

- Навести формули та дати назву природних сполук лужних металів. Вказати методи їх одержання у чистому вигляді. Скласти відповідні рівняння реакцій. Застосування сполук Літію, Натрію, Калію в медичній практиці.

- Привести сполуки лужних металів з киснем. Оксиди, пероксиди, озоніди. Привести реакції їх взаємодія з водою.

- Написати хімічні формули таких речовин: каустичної, кристалічної, кальцинованої та питної соди. Вказати їх застосування.

- Здійснить перетворення:  $\text{B} \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$

- Напишіть формули можливих оксидів Фосфору. Укажіть основність кислот та наведіть їх графічні формули. Дайте їм назви.

- Укажіть, дією яких окисників можна окислити сполуку Сульфур з ступенем окислення  $-2$  до сполук з ступенем окиснення  $+6$ ,  $+4$ ,  $0$ . Наведіть приклади та визначте коефіцієнти в рівняннях реакцій електронно-іонним методом.

- Напишіть рівняння реакції взаємодії натрій нітриту з калій йодидом в кислому середовищі. Підберіть коефіцієнти.

- Напишіть рівняння реакції одержання аміаку з азоту, амоній хлориду, літій нітриду. Укажіть тип гібридизації орбіталей Нітрогену в молекулі аміаку.

- Одержіть нітратну кислоту з аміаку.

- Напишіть формули можливих оксидів Нітрогену. Визначте їх характер та вкажіть відповідні гідроксиди.

- Елементи VA групи. Загальна електронна формула, ступені окиснення та приклади сполук, в яких вони реалізуються для Нітрогену. Максимальна валентність Нітрогену та Фосфору.

- Складіть рівняння реакцій взаємодії розведеної та концентрованої сульфатної кислоти з кальцієм. Підберіть коефіцієнти.

- Доведіть окисно-відновну подвійність природи сульфат-іону реакціями з калій перманганатом та сірководнем. Підберіть коефіцієнти.

- Продукти спалювання сірководню та сірки в надлишку кисню при пропусканні в воду дають кислу реакцію середовища. За допомогою хімічних реакцій поясніть цей факт. Закінчіть рівняння реакції та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:



- Напишіть рівняння реакцій взаємодії сірководню з надлишком кисню та калій дихроматом у кислому середовищі. Підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом.

- Напишіть рівняння реакції розчинення сірки в концентрованій нітратній кислоті. Підберіть коефіцієнти.

- Напишіть рівняння реакції взаємодії сірки з хлорною водою та концентрованою сульфатною кислотою. Підберіть коефіцієнти.

- Напишіть рівняння реакції взаємодії гідроген пероксиду та калій йодиду з калій перманганатом в середовищі розведеної сульфатної кислоти. Підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом.

- Халькогени. Загальна електронна формула, можливі ступені окиснення та приклади сполук, в яких указаний ступінь окиснення реалізується для Сульфуру.

- Закінчіть рівняння реакцій:



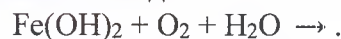
В окисно-відновних реакціях підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом, порівняйте відновні властивості галогенід-іонів.

- Галогени. Загальна електронна формула, можливі ступені окиснення та приклади сполук, в яких указаний ступінь окиснення реалізується для Хлору. Зміна окисно-відновних властивостей елементів у підгрупі. Закінчіть рівняння реакції та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:



- Елементи родини Феруму. Електронна формула. Можливі ступені окиснення та приклади сполук, в яких указаний ступінь окиснення реалізується.

- Ферум (II) гідроксид. Одержання, властивості. Закінчіть рівняння реакції та підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:



- Властивості оксидів та гідроксидів Феруму (II) та Феруму (III). Біологічна роль Феруму. Ферум (III) гідроксид. Одержання, властивості, використання.

- Здійсніть перетворення:  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

## 8. Критерії оцінювання та схема формування оцінки

Таблиця

Схема нарахування балів

| № з/п                    | Тип завдань                                  | Номери завдань у тесті | Кількість завдань цього типу | Оцінка за правильну відповідь, число балів                                                                                                          | Максимальна оцінка за даний тип завдань |
|--------------------------|----------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1                        | З вибором однієї правильної відповіді        | 1–22                   | 22                           | 1                                                                                                                                                   | 22                                      |
| 2                        | На встановлення відповідності (логічні пари) | 23, 24                 | 2                            | 1 - одна правильна відповідність (логічна пара)<br>2 - дві правильні відповідності (логічні пари)<br>3 - три правильні відповідності (логічні пари) | 6                                       |
| 3                        | Відкритої форми з короткою відповіддю        | 25–30                  | 6                            | 2                                                                                                                                                   | 12                                      |
| Усього 40 тестових балів |                                              |                        |                              |                                                                                                                                                     |                                         |

Таблиця

## Переведення тестового бала у рейтингову оцінку

| Тестовий бал | Бал за шкалою<br>100–200 | Тестовий бал | Бал за шкалою<br>100–200 |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| 1            | не склав/ла              | 21           | 149                      |
| 2            | не склав/ла              | 22           | 150                      |
| 3            | не склав/ла              | 23           | 152                      |
| 4            | не склав/ла              | 24           | 154                      |
| 5            | не склав/ла              | 25           | 156                      |
| 6            | 100                      | 26           | 158                      |
| 7            | 108                      | 27           | 160                      |
| 8            | 116                      | 28           | 162                      |
| 9            | 124                      | 29           | 164                      |
| 10           | 128                      | 30           | 166                      |
| 11           | 132                      | 31           | 168                      |
| 12           | 135                      | 32           | 170                      |
| 13           | 138                      | 33           | 172                      |
| 14           | 140                      | 34           | 175                      |
| 15           | 142                      | 35           | 178                      |
| 16           | 143                      | 36           | 182                      |
| 17           | 144                      | 37           | 186                      |
| 18           | 146                      | 38           | 190                      |
| 19           | 147                      | 39           | 195                      |
| 20           | 148                      | 40           | 200                      |

Таблиця

## Шкала відповідності

| За 200 – бальною шкалою | За національною шкалою |
|-------------------------|------------------------|
| 185 – 200               | <i>Відмінно</i>        |
| 160 – 184               | <i>Добре</i>           |
| 100– 159                | <i>Задовільно</i>      |
| 0 – 100                 | <i>Незадовільно</i>    |

## 9. Методичне забезпечення

### 9.1. Пакет методичних матеріалів для проведення лекцій:

- теоретичний матеріал для проведення кожної лекції, викладений на папері;
- теоретичний матеріал для проведення кожної лекції, викладений на електронному носії у форматі .ppt;

- методичні рекомендації для викладачів з неорганічної та органічної хімії.

### 9.2. Пакет тестів для підсумкового контролю знань абітурієнтів та ключі до них.

## 10. Рекомендована література

### Основна

1. Хімія : підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович, О. Ю. Недоруб. Харків : Вид-во «Ранок», 2024. 208 с.
2. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович. 2-ге вид., перероб. Харків : Вид-во «Ранок», 2024. 240 с.
3. Хімія : підруч. для 9 кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович. 2-ге вид., перероб. Харків : Вид-во «Ранок», 2024. 256 с.
4. Хімія : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / Л. Мідак, О. Кузишин, Ю. Пахомов, Х. Буждиган. – Тернопіль : «Астон», 2024. 192 с.
5. Хімія : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / П. Попель, Л. Крикля. – Київ : ВЦ «Академія», 2024. 152 с.
6. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / П. Попель, Л. Крикля. 2 вид., переробл. Київ : ВЦ «Академія», 2024. 232 с.
7. Хімія : підруч. для 9 кл. закл. заг. серед. освіти / П. Попель, Л. Крикля. 2 вид., переробл. Київ : ВЦ «Академія», 2024. 264 с.
8. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / П. Попель, Л. Крикля. Київ : ВЦ «Академія», 2019. 248 с.
9. Хімія : підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання. / О. Березан. Тернопіль : Підручники і посібники, 2019. 240 с.
10. Хімія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Н. М. Буринська, Л. П. Величко. К. : Пед. думка, 2019. 152 с.
11. Хімія: підруч. для 7-го кл. закл. заг. серед. освіти / Г. А. Лашевська. Київ: видавничий дім «Освіта», 2024. 192 с.
12. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / Г. А. Лашевська, А. А. Лашевська, С. Р. Ющенко. Київ : Генеза, 2024. 192 с.
13. Хімія : (рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Г. А. Лашевська, А. А. Лашевська. Київ : Генеза, 2024. 192 с.
14. Хімія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О. Ярошенко, Т. Коршевнік. К. : УОВЦ «Оріон», 2024. 160 с.
15. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О. Г. Ярошенко. К. : УОВЦ «Оріон», 2024. 224 с.
16. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О. Г. Ярошенко. К. : УОВЦ «Оріон», 2024. 239 с.
17. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О. Г. Ярошенко. К. : УОВЦ «Оріон», 2024. 239 с.
18. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / М. М. Савчин. К. : Грамота, 2021. 209 с.
19. Хімія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. М. Савчин. К. : Грамота, 2022. 256 с.
20. Хімія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. М. Савчин. К. : Грамота, 2022. 239 с.
21. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / М. М. Савчин. К. : Грамота, 2023. 208 с.
22. Хімія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х.: Вид. група «Основа», 2021. 303 с.
23. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / О. Г. Ярошенко. К. : УОВЦ «Оріон», 2024. 208 с.

**Додаткова**

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2021. 512 с.
2. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії : підруч. для 9 кл. загальноосв. навч. закладів / Г. А. Лашевська, А. А. Лашевська. К.: Генеза, 2021. 264 с.
3. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. М. Бутенко. Х. : Гімназія, 2022. 320 с.
4. Ярошенко О. Г. Хімія ЗНО 2025. Довідник + тести. Повний повторювальний курс / О. Г. Ярошенко. Вид-во: Абетка. 2025. 404 с.

**Електронні ресурси**

1. Гавриленко К. О. Неорганічні сполуки: тест. Хімія. 8 клас. На Урок. 2024. URL: <https://naurok.com.ua/test/samostiyna-robota-neorganichni-spoluki-760595.html>
2. Гавриленко К. О. Солі: тест. Хімія. 8 клас. На Урок. 2024. URL: <https://naurok.com.ua/test/soli-744234.html>
3. Недайхліб С. В. Узагальнення й систематизація знань з теми «Вуглеводи»: Конспект уроку. Хімія. 10 клас. На Урок. 2024. URL: <https://naurok.com.ua/urok-uzagalnennya-v-sistematizaciya-znan-z-temi-vuglevodi-224679.html>