



## МІЖНАРОДНИЙ ЄВРОПЕЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

---

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова приймальної комісії

Олег ПАДАЛКА



### ПРОГРАМА З ХІМІЇ

вступного фахового випробування для іноземних громадян та осіб без громадянства, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти

Київ - 2024

## МЕТА І ЗАВДАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ

Головною метою програми є об'єктивне та неупереджене оцінювання рівня навчальних досягнень осіб, які закінчили загальноосвітній навчальний заклад і виявили бажання вступити до Міжнародного Європейського Університету. Завдання оцінювання з хімії полягає у тому, щоб оцінити знання та вміння учасників, а саме:

- вміння користуватися назвами і символами хімічних елементів, назвами простих і складних речовин;
- вміння складати хімічні формули і рівняння хімічних реакцій, розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі;
- розуміння зв'язку між складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями речовин, способами їх добування, галузями застосування;
- наявність знань про найважливіші природні та штучні речовини, їх будову, способи добування та галузі застосування;
- розуміння наукових основ певних хімічних виробництв;
- обізнаності з деякими екологічними проблемами, розуміння ролі хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

Програму з вступного оцінювання з хімії розроблено на основі чинних навчальних програм з хімії для 7—9 класів та 10—11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, електронні версії яких розміщено на офіційному веб-сайті Міністерства освіти і науки, молоді та спорту ([www.mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua)). Програма з хімії орієнтується на досягнення державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів. При цьому важливе не лише засвоєння учнями хімічних понять, законів, теорій, а й осмислене використання ними знань, формулювання оцінних суджень, виявлення власної позиції у різних життєвих ситуаціях.

Матеріал програми розподілено на чотири тематичні блоки: «Загальна хімія», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Обчислення в хімії», які в свою чергу розподілено за розділами і темами. У кожному тематичному розділі перелічено знання, якими мають володіти абітурієнти. У переліку вимог, наведених у колонці «Предметні вміння та способи навчальної діяльності» детально розкрито обсяг вимог до знань та умінь з кожного розділу і теми.

Назви сполук відповідають останнім рекомендаціям IUPAC. У програмі використано скорочення «н. у.» — нормальні умови (температура 0 °С, тиск 101,3 кПа або 760 мм рт.ст.). Для позначення теплового ефекту реакції слід використовувати позначення «ΔH».

Під час підготовки рекомендовано використовувати довідникові таблиці, які наведено у додатках «Таблиця хімічних елементів Д.І. Менделєєва», «Розчинність кислот, солей, основ та амфотерних гідроксидів у воді за 20—25 °С», «Ряд активності металів», «Перелік рекомендованої навчальної літератури».

Програма обговорена і ухвалена на засіданні приймальної комісії Міжнародного Європейського Університету (протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_).

## ЗМІСТ

| № п/п                    | Назва розділу, теми                  | Знання   | Предметні вміння та способи навчальної діяльності  |
|--------------------------|--------------------------------------|--|--|
| <b>1. Загальна хімія</b> |                                      |  |  |
| 1.1                      | Основні хімічні поняття.<br>Речовина | <p>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 сполуці.</p> | <p><i>Складати</i> формули сполук за значеннями валентності елементів.<br/><i>Записувати</i> хімічні та графічні (структурні) формули речовин.<br/><i>Розрізняти</i> фізичні тіла і речовини; прості та складні речовини; елементи і прості речовини; метали і неметали; атоми, молекули та йони (катіони, аніони); фізичні та хімічні властивості речовини; фізичні явища та хімічні реакції; найпростішу та істинну формули сполуки.<br/><i>Визначати</i> валентність елементів у бінарних сполуках.<br/><i>Аналізувати</i> якісний (елементний) і кількісний склад речовини за її хімічною формулою.</p>  |
| 1.2                      | Хімічна реакція                      | <p>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.</p>  | <p><i>Записувати</i> схеми реакцій, хімічні рівняння.<br/><i>Розрізняти</i> типи реакції за кількістю реагентів і продуктів (реакції сполучення, розкладу, обміну, заміщення), зміною ступеня окиснення елементів (реакції окисно-відновні та не окисно-відновні), тепловим ефектом (реакції екзотермічні, ендотермічні), напрямом перебігу (реакції оборотні, необоротні).<br/><i>Визначати</i> в окисно-відновній реакції окисник і відновник, процеси окиснення і відновлення.<br/><i>Аналізувати</i> вплив концентрації реагентів, величини поверхні їх контакту, температури, каталізатора на швидкість хімічної реакції.<br/><i>Застосовувати</i> закон збереження маси речовин для перетворення схеми реакції на хімічне рівняння.<br/><i>Використовувати</i> метод електронного балансу для перетворення схеми окисно-відновної реакції на хімічне</p> |

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
|     |   |   | рівняння.   |
| 1.3 | Періодичний закон і періодична система хімічних елементів<br>Д. І. Менделєєва | Періодичний закон (сучасне формулювання). Структура короткого і довгого варіантів періодичної системи; періоди, групи, підгрупи (головні, побічні). Порядковий (атомний) номер елемента, розміщення металічних і неметалічних елементів у періодичній системі, періодах і групах; лужні, лужноземельні, інертні елементи, галогени.   | <i>Розрізняти</i> в періодичній системі періоди, групи, головні та побічні підгрупи; металічні та неметалічні елементи за їх положенням у періодичній системі.<br><i>Використовувати</i> інформацію, закладену в періодичній системі, для визначення типу елемента (металічний або неметалічний елемент), максимального значення його валентності, типу простої речовини (метал або неметал), хімічного характеру оксидів, гідроксидів, сполук елементів із Гідрогеном.<br><i>Аналізувати</i> зміни властивостей простих речовин залежно від розміщення елементів у періодах, підгрупах, при переході від одного періоду до іншого. |
| 1.4 | Будова атома  | 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. Сутність явища радіоактивності. Форми <i>s</i> - і <i>p</i> -орбіталей, розміщення <i>p</i> -орбіталей у просторі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в атомах елементів № 1—20, електронні та графічні формули атомів і простих йонів елементів № 1—20. | <i>Записувати</i> електронні та графічні формули атомів і простих йонів елементів № 1—20, атомів неметалічних елементів 2-го і 3-го періодів у збудженому стані.<br><i>Визначати</i> склад ядер (кількість протонів і нейтронів у нукліді) і електронних оболонок (енергетичних рівнів та підрівнів) атомів елементів № 1—20.<br><i>Порівнювати</i> радіуси атомів і простих йонів.<br><i>Аналізувати</i> зміни радіусів атомів у періодах і підгрупах.   |
| 1.5 | Хімічний зв'язок  | 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.   | <i>Складати</i> електронні формули молекул, хімічні формули сполук за ступенями окиснення елементів, зарядами йонів.<br><i>Розрізняти</i> валентність і ступінь окиснення елемента.<br><i>Обчислювати</i> ступінь окиснення елемента у сполуці.<br><i>Визначати</i> кратність, полярність чи неполярність ковалентного зв'язку між атомами.<br><i>Прогнозувати</i> тип хімічного зв'язку в сполуці, фізичні властивості речовини з урахуванням типу кристалічних ґраток.  |
| 1.6 | Суміші речовин.   | Суміші однорідні (розчини) та   | <i>Складати</i> схеми   |

|  |         |   |  |
|--|---------|---|--|
|  | Розчини | <p>неоднорідні (суспензія, емульсія, піна, аерозоль). Масова і об'ємна (для газу) 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. Масова частка розчиненої речовини у розчині. Будова молекули води; водневий зв'язок у воді. Забарвлення індикаторів (універсального, лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислому, лужному і нейтральному середовищах. Реакції обміну між електролітами у розчині.</p> | <p>електролітичної дисоціації основ, кислот, солей; йонно-молекулярні рівняння за молекулярними рівняннями і молекулярні рівняння за йонно-молекулярними рівняннями. <i>Розрізняти</i> однорідні та неоднорідні суміші різних типів; розбавлені, концентровані, насичені, ненасичені розчини; електроліти й неелектроліти, сильні та слабкі електроліти. <i>Визначати</i> можливість перебігу реакції обміну між електролітами в розчині. <i>Аналізувати</i> вплив будови речовин, температури, тиску (для газів) на їх розчинність у воді; механізми утворення йонів при розчиненні у воді електролітів йонної та молекулярної будови. <i>Застосовувати</i> знання для вибору методу розділення однорідної або неоднорідної суміші речовин.</p> |
|--|---------|---|--|

## 2. Неорганічна хімія

### 2.1. Основні класи неорганічних сполук

|       |        |  |  |
|-------|--------|--|--|
| 2.1.1 | Оксиди | <p>Визначення, назви, класифікація оксидів, хімічні властивості солетворних оксидів, способи добування оксидів</p> | <p><i>Складати</i> хімічні формули оксидів; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості солетворних оксидів (взаємодія з водою, оксидами, кислотами, лугами), способи добування оксидів (взаємодія простих і складних речовин із киснем, розкладання нерозчинних основ, деяких кислот і солей під час нагрівання). <i>Називати</i> оксиди за їхніми хімічними формулами. <i>Визначати</i> формули оксидів серед формул сполук інших вивчених класів. <i>Розрізняти</i> несолетворні (CO, N<sub>2</sub>O, NO, SiO) й солетворні оксиди (кислотні, основні, амфотерні). <i>Порівнювати</i> за хімічними властивостями основні, кислотні та амфотерні (на прикладах оксидів Цинку та Алюмінію) оксиди. <i>Встановлювати</i> залежність властивостей оксидів від типу елемента і хімічного зв'язку в сполуці.</p> |
| 2.1.2 | Основи | <p>Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви,</p>                                       | <p><i>Складати</i> хімічні формули основ; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості лугів (взаємодія з</p>  |

|       |         |  |   |
|-------|---------|--|---|
|       |         | <p>класифікація, хімічні властивості, способи добування основ</p>  | <p>кислотними оксидами, кислотами та солями в розчині) та нерозчинних основ (взаємодія з кислотами, розкладання під час нагрівання), способи добування лугів (взаємодія лужних і лужноземельних (крім магнію) металів із водою, основних оксидів лужних і лужноземельних елементів із водою) й нерозчинних основ (взаємодія солей із лугами в розчині).</p> <p><i>Називати</i> основи за їхніми хімічними формулами.</p> <p><i>Визначати</i> формули основ серед формул сполук інших вивчених класів.</p> <p><i>Розрізняти</i> розчинні (луги) та нерозчинні основи.</p> <p><i>Порівнювати</i> хімічні властивості розчинних (лугів) і нерозчинних основ.</p> |
| 2.1.3 | Кислоти | <p>Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування кислот</p> | <p><i>Складати</i> хімічні формули кислот; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості кислот (взаємодія з металами, основними оксидами, основами та солями в розчині) та способи їх добування (взаємодія кислотних оксидів із водою, неметалів із воднем, солей із кислотами).</p> <p><i>Називати</i> кислоти за їхніми хімічними формулами.</p> <p><i>Визначати</i> формули кислот серед формул сполук інших вивчених класів, валентність кислотного залишку за формулою кислоти.</p> <p><i>Розрізняти</i> кислоти за складом (оксигеновмісні, безоксигенові), здатністю до електролітичної дисоціації (сильні, слабкі) та основністю.</p>     |
| 2.1.4 | Солі    | <p>Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування солей</p>  | <p><i>Складати</i> хімічні формули середніх та кислих солей; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості середніх солей (взаємодія з металами, кислотами — хлоридною, сульфатною, нітратною, лугами, солями в розчині) та способи їх добування (взаємодія кислот із металами, основних оксидів із кислотами, кислотних оксидів з лугами, лугів із кислотами, солей із кислотами, солей із лугами, кислотних оксидів з основними оксидами, солей із солями, солей із металами (реакції здійснюють у розчинах), металів із неметалами).</p>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  |   |  | <p><i>Називати</i> середні та кислі солі за їхніми хімічними формулами.</p> <p><i>Визначати</i> формули середніх та кислих солей серед формул сполук інших вивчених класів.</p> <p><i>Розрізняти</i> за складом середні та кислі солі.</p>  |
| 2.1.5  | Амфотерні сполуки                                   | Явище амфотерності (на прикладах оксидів і гідроксидів); хімічні властивості, способи добування амфотерних гідроксидів   | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості оксидів і гідроксидів Алюмінію та Цинку (взаємодія з кислотами, лугами) та способи добування гідроксидів Алюмінію і Цинку (взаємодія солей цих елементів із лугами в розчині, алюмінатів і цинкатів із кислотами).</p>  |
| 2.1.6  | Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук   |  | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій між неорганічними сполуками різних класів.</p> <p><i>Порівнювати</i> хімічні властивості оксидів, основ, кислот, амфотерних гідроксидів, солей.</p> <p><i>Установлювати</i> зв'язки між складом і хімічними властивостями оксидів, кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей; генетичні зв'язки між простими речовинами, оксидами, основами, кислотами, амфотерними гідроксидами, солями.</p>  |
| <b>2.2. Металічні елементи та їхні сполуки. Метали</b> |   |  |   |
| 2.2.1  | Загальні відомості про металічні елементи та метали | 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). | <p><i>Визначати</i> положення металічних елементів у періодичній системі.</p> <p><i>Характеризувати</i> металічний зв'язок, металічні кристалічні ґратки, фізичні властивості металів.</p> <p><i>Розрізняти</i> металічні та неметалічні елементи за електронною будовою атомів.</p> <p><i>Складати</i> електронні формули атомів металічних елементів — Літію, Натрію, Магнію, Алюмінію, Калію, Кальцію, Феруму; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості металів (взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, водою, розчинами кислот, лугів та солей) і способи їх добування (відновлення оксидів коксом, карбон(II) оксидом, воднем, металотермія (алюмотермія)); рівняння реакцій, які відбуваються під час виробництва чавуну і сталі.</p> <p><i>Пояснювати</i> залежність хімічної активності металів від електронної будови їх атомів; суть корозії металів; хімічні перетворення під час виробництва чавуну і сталі.</p> |

|  |                                 |   |  |
|--|---------------------------------|---|--|
|  |                                 |   | <i>Прогнозувати</i> можливість перебігу хімічних реакцій металів із водою, розчинами кислот, солей, лугів.   |
| 2.2.2  | Лужні та лужноземельні елементи | Хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію; назви та формули найважливіших сполук лужних і лужноземельних елементів; застосування сполук Натрію, Калію, Магнію, Кальцію; хімічні формули і назви найважливіших калійних добрив; твердість води. | <i>Характеризувати</i> положення Натрію, Калію, Магнію, Кальцію в періодичній системі, фізичні властивості натрію і калію, магнію і кальцію, види твердості води — тимчасову, або карбонатну; постійну, загальну; застосування оксидів Магнію і Кальцію, гідроксидів Натрію, Калію, Магнію і Кальцію.<br><i>Складати</i> електронні формули атомів і йонів Натрію, Калію, Магнію, Кальцію; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію (взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, водою), оксидів і гідроксидів Натрію, Калію, Магнію, Кальцію; рівняння реакцій, які використовують для зменшення або усунення твердості води (кип'ятінням, додаванням соди або вапна). |
| 2.2.3  | Алюміній                        | Хімічні властивості, добування та застосування алюмінію; назви та формули найважливіших сполук Алюмінію.  | <i>Характеризувати</i> положення Алюмінію в періодичній системі, фізичні властивості алюмінію, оксиду та гідроксиду Алюмінію, застосування алюмінію.<br><i>Складати</i> електронні формули атома і йона Алюмінію; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості алюмінію (взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, розчинами кислот, лугів та солей), амфотерність оксиду та гідроксиду Алюмінію (взаємодія з основними та кислотними оксидами, кислотами та лугами).  |
| 2.2.4  | Ферум                           | Хімічні властивості та добування заліза; назви та формули найважливіших сполук Феруму; застосування заліза та сполук Феруму.  | <i>Характеризувати</i> положення Феруму в періодичній системі, фізичні властивості заліза, оксидів і гідроксидів Феруму; застосування заліза та сполук Феруму; фізіологічну роль йонів Феруму.<br><i>Складати</i> електронну формулу атома Феруму; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості заліза (взаємодія з киснем, хлором, сіркою, водяною парою, розчинами кислот та солей, ржавіння), оксидів і гідроксидів Феруму (взаємодія з кислотами), солей Феруму (взаємодія з розчинами лугів, кислот, солей), взаємоперетворення сполук Феруму(II) і Феруму(III).  |
| <b>2.3. Неметалічні елементи та їхні сполуки. Неметали</b> |                                 |   |  |

|       |                   |  |  |
|-------|-------------------|--|--|
| 2.3.1 | Галогени          | <p>Хімічні формули фтору, 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 хлоридної кислоти; найважливіші галузі застосування хлору, гідроген хлориду, хлоридної кислоти; якісна реакція для виявлення хлорид-іонів.</p> | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, характерних для хлору (взаємодія з металами, неметалами, водою), гідроген хлориду і хлоридної кислоти (взаємодія з металами, основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями); рівняння реакцій добування гідроген хлориду в лабораторії.</p> <p><i>Порівнювати</i> хімічну активність галогенів.</p> <p><i>Характеризувати</i> найважливіші галузі застосування хлору (як окисника, у виробництві органічних і неорганічних речовин), гідроген хлориду, хлоридної кислоти (у виробництві пластмас, для добування хлоридів), хлоридів (натрій хлориду — харчової приправи, для добування хлору, натрію, натрій гідроксиду, соди).</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення хлорид-іонів у розчині.</p>   |
| 2.3.2 | Окисен і сульфур  | <p>Хімічні формули кисню, озону, сірки та найважливіших сполук Оксигену і Сульфуру; фізичні та хімічні властивості кисню, озону, сірки, оксидів Сульфуру, сульфатної кислоти, сульфатів; способи добування кисню в лабораторії; найважливіші галузі застосування кисню, озону, сірки, сульфатної кислоти та сульфатів; якісна реакція для виявлення сульфат-іонів.</p>                                   | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, характерних для кисню (взаємодія з металами, неметалами, сполуками неметалічних елементів з Гідрогеном), сірки (взаємодія з металами, деякими неметалами), оксидів Сульфуру (взаємодія з водою, основними оксидами, основами), сульфатної кислоти (взаємодія з металами, основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями); рівняння реакцій добування кисню в лабораторії, утворення і розкладу озону.</p> <p><i>Порівнювати</i> склад, хімічну активність кисню й озону.</p> <p><i>Характеризувати</i> найважливіші галузі застосування кисню (як окисника), озону (знезараження води), сірки (добування сульфатної кислоти; виробництво гуми, сірників, протизапальних препаратів, косметичних засобів), сульфатної кислоти (виробництво мінеральних добрив, волокон) та сульфатів (гіпс — у будівництві, медицині; мідний купорос — для боротьби зі шкідниками рослин, протравлення деревини).</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення кисню та сульфат-іонів (у розчині).</p> |
| 2.3.3 | Нітроген і фосфор | <p>Хімічні формули азоту, білого і</p>   | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій,</p>   |

|       |                  |   |  |
|-------|------------------|---|--|
|       |                  | <p>червоного фосфору, найважливіших сполук Нітрогену і Фосфору; фізичні та хімічні властивості азоту, білого і червоного фосфору, нітроген(II) оксиду, нітроген(IV) оксиду, фосфор(V) оксиду, амоніаку, солей амонію, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; способи добування амоніаку, нітратної та ортофосфатної кислот у лабораторії; найважливіші галузі застосування азоту, амоніаку, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; якісні реакції для виявлення йонів амонію та ортофосфат-іонів.</p> | <p>характерних для азоту і фосфору (взаємодія з металами, деякими неметалами), амоніаку (взаємодія з киснем, водою, кислотами), солей амонію (взаємодія з лугами, солями), нітратної кислоти (взаємодія з металами, основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями), нітроген(IV) оксиду та фосфор(V) оксиду (взаємодія з водою, основними оксидами, основами), ортофосфатної кислоти (взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями); рівняння реакцій, які характеризують взаємоперетворення середніх і кислих ортофосфатів; рівняння реакцій термічного розкладу солей амонію (хлориду, нітрату, карбонату та гідрогенкарбонату) та нітратів; рівняння реакцій добування амоніаку, нітратної та ортофосфатної кислот у лабораторії.<br/><i>Характеризувати</i> склад і будову простих речовин Фосфору</p>   |
| 2.3.4 | Карбон і силіцій | <p>Прості речовини Карбону; адсорбція, адсорбційні властивості активованого вугілля; хімічні формули найважливіших сполук Карбону і Силіцію; фізичні та хімічні властивості вуглецю, силіцію, оксидів Карбону, карбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; способи добування оксидів Карбону в лабораторії; найважливіші галузі застосування алмазу, графіту, активованого вугілля, оксидів Карбону, карбонатів, гідрогенкарбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатів; якісні реакції для виявлення карбонат- і силікат-іонів</p>           | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, характерних для вуглецю і силіцію (взаємодія з активними металами і неметалами, оксидами металічних елементів), карбон(II) оксиду (взаємодія з киснем, оксидами металічних елементів), карбон(IV) оксиду (взаємодія з водою, основними оксидами, лугами, вуглецем), силіцій(IV) оксиду (взаємодія з основними оксидами, лугами); рівняння реакцій взаємоперетворення середніх і кислих карбонатів, термічного розкладу карбонатів і гідрогенкарбонатів, добування оксидів Карбону в лабораторії.<br/><i>Характеризувати</i> склад, будову і фізичні властивості простих речовин Карбону (графіт, алмаз, карбін), найважливіші галузі застосування алмазу (у різальних і шліфувальних інструментах), графіту (у виробництві олівців, електродів), активованого вугілля (в медицині, у протигазах, для очищення води), оксидів Карбону (СО як відновник, СО<sub>2</sub> — у виробництві соди, цукру, газованих напоїв, наповнювач вогнегасників), натрій гідрогенкарбонату, карбонатів Кальцію та Натрію, силіцій(IV) оксиду (виробництво скла,</p> |

|                           |                                    |  |  |
|---------------------------|------------------------------------|--|--|
|                           |                                    |  | будівельних матеріалів), силікатів (складові цементу, кераміки, порцеляни, рідке скло).<br><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення карбон(IV) оксиду, карбонат- і силікат-іонів (у розчині).  |
| <b>3. Органічна хімія</b> |                                    |  |  |
| 3.1                       | Теоретичні основи органічної хімії | Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки; природні та синтетичні органічні сполуки.   | <i>Визначати</i> найважливіші елементи-органогени (С, Н, О, N, S, Р).<br><i>Розрізняти</i> за характерними ознаками неорганічні й органічні сполуки, природні та синтетичні органічні сполуки.   |
|                           |                                    | Молекулярна будова органічних сполук. Хімічний зв'язок у молекулах органічних сполук: енергія, довжина, просторова напрямленість, полярність. $\sigma$ -Зв'язок і $\pi$ -зв'язок. Одинарний, кратні (подвійний, потрійний), ароматичний зв'язки. | <i>Характеризувати</i> кратність, полярність або неполярність ковалентного зв'язку в молекулах органічних сполук, $\sigma$ - і $\pi$ -зв'язок за способом утворення.<br><i>Порівнювати</i> одинарні, подвійні, потрійні та ароматичні зв'язки за енергією і довжиною та просторовою напрямленістю.<br><i>Аналізувати</i> реакційну здатність органічних сполук із різними типами зв'язків. |
|                           |                                    | Гібридизація електронних орбіталей атома Карбону; $sp^3$ -, $sp^2$ -, $sp$ -гібридизації.  | <i>Визначати</i> типи гібридизації та просторову орієнтацію гібридних електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах органічних сполук.  |
|                           |                                    | Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга і наявністю характеристичних (функціональних) груп.  | <i>Класифікувати</i> органічні сполуки за будовою карбонового ланцюга на насичені вуглеводні ациклічної будови – алкани, ненасичені вуглеводні ациклічної будови – алкени, алкіни; циклічні вуглеводні – циклоалкани та арени; за наявністю характеристичних (функціональних) груп на спирти, фенол, галогеноалкани, альдегіди, карбонові кислоти, естери, аміни, амінокислоти             |
|                           |                                    | Явище гомології; гомологи, гомологічний ряд, гомологічна різниця. Класи органічних сполук. Загальні формули гомологічних рядів і класів органічних сполук.   | <i>Визначати</i> гомологи вуглеводнів та їх похідних.<br><i>Розрізняти</i> гомологічні ряди і класи органічних сполук.<br><i>Установлювати</i> відповідності між представниками гомологічних рядів та їх загальними формулами, класами органічних сполук та їх характеристичними (функціональними) групами.  |
|                           |                                    | Поняття первинний (вторинний, третинний, четвертинний) атом Карбону.   | <i>Визначати</i> у молекулах органічних сполук різної будови первинний, вторинний, третинний, четвертинний атоми Карбону.  |
|                           |                                    | Номенклатура органічних  | <i>Називати</i> органічні сполуки за   |

|                       |        |   |  |
|-----------------------|--------|---|--|
|                       |        | сполук  | структурними формулами, використовуючи номенклатуру IUPAC.<br><i>Складати</i> структурні формули органічних сполук за назвами згідно з номенклатурою IUPAC.  |
|                       |        | Явище ізомерії, ізомери, структурна та просторова (геометрична, або <i>цис-транс-</i> ) ізомерія.                                     | <i>Визначати</i> ізомери за структурними формулами.<br><i>Розрізняти</i> структурні та просторові (геометричні, або <i>цис-</i> і <i>транс-</i> ) ізомери.<br><i>Установлювати</i> відмінності між ізомерами і гомологами за: якісним і кількісним складом, будовою молекул.   |
|                       |        | Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук.  | <i>Установлювати</i> зв'язок між будовою і властивостями органічних сполук з урахуванням перерозподілу електронної густини на прикладах пропену (приєднання галогеноводнів та води згідно із правилом В. Марковникова); спиртів (подібність до кислот); фенолу (кислотні властивості, здатність до реакцій заміщення у бензеновому кільці); насичених однооснових карбонових кислот (кислотні властивості), амінів (основні властивості, здатність аніліну до реакцій заміщення у бензеновому кільці).<br><i>Аналізувати</i> хімічну будову органічних сполук, використовуючи основні положення теорії О. Бутлерова.<br><i>Прогнозувати</i> реакційну здатність органічних сполук, використовуючи поняття про взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах. |
|                       |        | Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії (реакції приєднання, заміщення, ізомеризації).                                       | <i>Класифікувати</i> реакції за участю органічних сполук (заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризації).<br><i>Установлювати</i> зв'язки між будовою молекул органічних сполук та їх здатністю вступати в реакції певного типу.  |
| <b>3.2 Вуглеводні</b> |        |   |  |
| 3.2.1                 | Алкани | Загальна формула алканів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування. | <i>Називати</i> перші 10 представників гомологічного ряду алканів за номенклатурою IUPAC.<br><i>Складати</i> молекулярні та структурні формули алканів; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості алканів (реакція заміщення на прикладі хлорування метану, повне окиснення алканів або  |

|       |        |  |   |
|-------|--------|--|---|
|       |        |  | <p>часткове окиснення метану, термічний розклад метану, крекінг, ізомеризація алканів), лабораторний спосіб добування метану.</p> <p><i>Пояснювати</i> явище <math>sp^3</math>-гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах алканів.</p> <p><i>Порівнювати</i> фізичні властивості алканів на прикладі їх температур кипіння і плавлення.</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> залежність між агрегатним станом за нормальних умов, температурами плавлення і кипіння алканів та їх відносною молекулярною масою; здатність алканів до реакцій заміщення за електронною будовою молекул, застосування алканів (паливо, пальне, розчинники, добування сажі, водню, галогеноалканів) їхніми властивостями.</p> <p><i>Установлювати</i> зв'язки між будовою молекул і властивостями алканів.</p>  |
| 3.2.2 | Алкени | <p>Загальна формула алкенів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, хімічні властивості, способи добування, застосування; якісні реакції на подвійний зв'язок.</p> | <p><i>Визначати</i> структурні ізомери алкенів за будовою карбонового ланцюга, розташуванням подвійного зв'язку; міжгрупові (алкени і циклоалкани) та просторові (геометричні, або <i>цис- транс-</i>) ізомери.</p> <p><i>Називати</i> алкени за номенклатурою IUPAC.</p> <p><i>Складати</i> молекулярні, структурні формули алкенів; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості етену та пропену (реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води; полімеризація, часткове окиснення етену та повне окиснення алкенів), промислові та лабораторні способи добування алкенів (термічний крекінг алканів, дегідрування алканів, дегідратація насичених одноатомних спиртів, взаємодія галогеноалканів зі спиртовим розчином лугу, реакції алкінів з воднем), добування етену в лабораторії.</p> <p><i>Пояснювати</i> явище <math>sp^2</math>-гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах алкенів.</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення етену (взаємодія з бромною водою, водним розчином калій перманганату), алкенів (взаємодія з бромною водою).</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> застосування</p> |

|       |        |  |   |
|-------|--------|--|---|
|       |        |  | <p>алкенів (виробництво поліетилену, поліпропілену, етанолу, 1,2-дихлороетану) їхніми властивостями. <i>Установлювати</i> зв'язки між будовою та здатністю алкенів до реакцій приєднання.</p> <p><i>Аналізувати</i> приєднання галогеноводнів та води до пропену згідно з перерозподілом електронної густини в молекулі (правило В. Марковникова).</p>  |
| 3.2.3 | Алкіни | <p>Загальна формула алкінів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул; хімічні властивості та способи добування етину, застосування; якісні реакції на потрійний зв'язок.</p> | <p><i>Визначати</i> структурні ізомери алкінів за будовою карбонового ланцюга, розташуванням потрійного зв'язку. <i>Називати</i> алкіни за номенклатурою IUPAC.</p> <p><i>Складати</i> молекулярні та структурні формули алкінів; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості ацетилену (реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води (реакція М. Кучерова); реакції заміщення – взаємодія з натрієм, амоніачним розчином аргентум(I) оксиду; тримеризація ацетилену, повне окиснення алкінів і часткове окиснення ацетилену), промислові та лабораторні способи добування ацетилену (термічний розклад метану, взаємодія кальцій ацетиленіду з водою, реакція 1,2-дихлороетану зі спиртовим розчином лугу).</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> застосування ацетилену (газове різання і зварювання металів; добування вінілхлориду, полівінілхлориду, оцтового альдегіду), зумовлене його властивостями.</p> <p><i>Пояснювати</i> явище <i>sp</i>-гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах алкінів.</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення ацетилену (взаємодія з бромною водою, водним розчином калій перманганату, амоніачним розчином аргентум (I) оксиду), алкінів, що містять у складі молекул C–H зв'язки (взаємодія з бромною водою, амоніачним розчином аргентум (I) оксиду).</p> <p><i>Порівнювати</i> реакційну здатність етену і етину в реакціях приєднання. <i>Установлювати</i> зв'язок між будовою та здатністю ацетилену до реакцій приєднання, заміщення</p> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 3.2.4  | Ароматичні вуглеводні.<br>Бензен               | Загальна формула аренів гомологічного ряду бензену. Будова, властивості, способи добування бензену; поняття про ароматичні зв'язки, $\pi$ -електронну систему.   | <p><i>Скласти</i> молекулярну та структурну формули бензену; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості бензену (реакції заміщення за участю галогенів, реакції приєднання – гідратування та хлорування (<math>h\nu</math>), окиснення), добування бензену в промисловості (каталітичне дегідратування гексану, циклогексану, тримеризація ацетилену).</p> <p><i>Розрізнати</i> ненасичені та ароматичні вуглеводні.</p> <p><i>Пояснювати</i> явище <math>sp^2</math>-гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в молекулі бензену, стійкість бензену до дії окисників та його здатність до реакцій заміщення.</p> <p><i>Порівнювати</i> зв'язки між атомами Карбону в молекулах бензену, алканів і алкенів, реакційну здатність бензену, алканів і алкенів у реакціях заміщення та окиснення.</p> |
| 3.2.5  | Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка | 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 | <p><i>Називати</i> продукти переробки нафти та кам'яного вугілля.</p> <p><i>Наводити приклади</i> використання природної вуглеводневої сировини як джерела органічних сполук.</p> <p><i>Скласти</i> рівняння реакцій, що відбуваються під час спалювання природного газу.</p> <p><i>Розрізнати</i> реакції, які відбуваються під час крекінгу та ароматизації вуглеводнів.</p> <p><i>Порівнювати</i> детонаційну стійкість бензинів з урахуванням їх октанових чисел.</p>   |
| <b>3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки</b> |  |  |   |
| 3.3.1  | Спирти   | Характеристична (функціональна) група спиртів. Класифікація спиртів. Загальна формула одноатомних насичених спиртів. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування та застосування. Поняття про водневий зв'язок.                     | <p><i>Визначати</i> структурні ізомери одноатомних насичених спиртів за будовою карбонового ланцюга, розташуванням гідроксильної групи та міжкласові ізомери (етери).</p> <p><i>Називати</i> одноатомні насичені спирти, а також етиленгліколь і гліцерол за номенклатурою IUPAC.</p> <p><i>Класифікувати</i> спирти за будовою карбонового ланцюга – насичені, ненасичені, за кількістю гідроксильних груп – одно- і багатоатомні, за природою атомів Карбону, з якими сполучена гідроксильна група, – первинні, вторинні, третинні спирти.</p> <p><i>Скласти</i> молекулярні, структурні формули спиртів; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості</p>   |

|       |       |  |   |
|-------|-------|--|---|
|       |       |  | <p>насичених одноатомних спиртів і гліцеролу (реакції заміщення – взаємодія з активними металами, галогеноводнями, естерифікація, міжмолекулярна дегідратація, внутрішньомолекулярна дегідратація, часткове та повне окиснення), промислові способи добування метанолу (із синтез-газу), етанолу (гідратацією етену, ферментативним бродінням глюкози, відновленням етанолу) і лабораторні способи добування спиртів (гідроліз галогеноалканів).</p> <p><i>Характеризувати</i> склад і будову молекул одноатомних насичених спиртів.</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> застосування етанолу (добування оцтової кислоти, діетилового етеру) та метанолу (добування формальдегіду) їхніми властивостями.</p> <p><i>Порівнювати</i> фізичні властивості (температури кипіння, розчинність у воді) одноатомних насичених спиртів і відповідних алканів, метанолу, етанолу, етиленгліколю та гліцеролу; активність одноатомних насичених спиртів, води і неорганічних кислот у реакціях із лужними металами.</p> <p><i>Установлювати</i> зв'язки між електронною будовою молекул одноатомних насичених спиртів та їхніми фізичними і хімічними властивостями.</p> |
|       |       | Етиленгліколь та гліцерол як представники багатоатомних спиртів; якісна реакція на багатоатомні спирти       | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості етиленгліколю та гліцеролу (взаємодія з натрієм, купрум (II) гідроксидом (без запису рівняння реакції), повне окиснення); гліцеролу (взаємодія з нітратною кислотою, вищими насиченими та ненасиченими карбоновими кислотами); добування гліцеролу (омилення жирів).</p> <p><i>Установлювати</i> зв'язки між будовою молекул багатоатомних спиртів та їх властивостями.</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення багатоатомних спиртів (взаємодія з купрум (II) гідроксидом).</p>   |
| 3.3.2 | Фенол | Формула фенолу. Будова молекули фенолу, характеристична (функціональна) група в ній; властивості, добування, | <p><i>Складати</i> молекулярну, структурну формули фенолу; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості фенолу (реакції за участю гідроксильної групи – взаємодія з</p>  |

|       |                   |  |   |
|-------|-------------------|--|---|
|       |                   | застосування; якісні реакції на фенол  | натрієм, натрій гідроксидом; реакції за участю бензенового кільця – взаємодія з бромною водою, нітратною кислотою), його добування в промисловості (гідроліз хлоробензену).<br><i>Обґрунтовувати</i> взаємний вплив гідроксильної групи і бензенового кільця в молекулі фенолу.<br><i>Порівнювати</i> кислотні властивості спиртів, фенолу і карбонатної кислоти; здатність бензену і фенолу до реакцій заміщення.<br><i>Установлювати</i> зв'язки між будовою молекули фенолу і його властивостями.<br><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення фенолу (взаємодія з ферум(III) хлоридом, бромною водою).   |
| 3.3.3 | Альдегіди         | Загальна формула альдегідів. Будова молекул альдегідів, характеристична (функціональна) група, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування; якісні реакції на альдегідну групу.   | <i>Визначати</i> структурні ізомери альдегідів за будовою карбонового ланцюга.<br><i>Називати</i> альдегіди за номенклатурою IUPAC.<br><i>Наводити приклади</i> застосування етаналю (добування оцтової кислоти, етилового спирту) та метаналю (добування формаліну, уротропіну) їхніми властивостями.<br><i>Складати</i> структурні формули молекул альдегідів та їх структурних ізомерів; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості альдегідів (відновлення, часткове окиснення), добування етаналю в промисловості (гідратацією ацетилену за реакцією М. Кучерова) і лабораторії (окисненням етанолу).<br><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення альдегідів за якісними реакціями – взаємодія з амоніачним розчином аргентум (I) оксиду, купрум (II) гідроксидом |
| 3.3.4 | Карбонові кислоти | Характеристична (функціональна) група карбонових кислот. Класифікація карбонових кислот. Загальна формула насичених одноосновних карбонових кислот. Будова, номенклатура, ізомерія одноосновних карбонових кислот, властивості, добування, застосування. | <i>Визначати</i> структурні ізомери насичених одноосновних карбонових кислот за будовою карбонового ланцюга, міжкласові ізомери (естери).<br><i>Називати</i> за номенклатурою IUPAC насичені одноосновні карбонові кислоти, давати тривіальні назви першим трьом одноосновним карбоновим кислотам.<br><i>Класифікувати</i> карбонові кислоти за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені), кількістю карбоксільних груп (одно-, двох-  |

|       |              |  |  |
|-------|--------------|--|--|
|       |              |  | <p>основні) і кількістю атомів Карбону в їх молекулах (нижчі, вищі).</p> <p><i>Складати</i> формули структурних ізомерів насичених одноосновних карбонових кислот; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості карбонових кислот (взаємодія з активними металами, основними оксидами, основами, солями карбонатної кислоти, спиртами); рівняння реакцій добування метанової кислоти (окиснення метану, взаємодія карбон (II) оксиду з натрій гідроксидом із подальшою дією хлоридної кислоти) та етанової кислоти (окиснення бутану, етанолу, етанолу).</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> здатність нижчих карбонових кислот до електролітичної дисоціації, а їх розчинів — змінювати забарвлення індикаторів; особливі хімічні властивості метанової кислоти (здатність до окиснення – взаємодія з амоніачним розчином аргентум (I) оксиду, купрум (II) гідроксидом).</p> <p><i>Порівнювати</i> фізичні властивості (температури кипіння, розчинність у воді) насичених одноосновних карбонових кислот і одноатомних насичених спиртів; кислотні властивості карбонових кислот в межах гомологічного ряду, а також зі спиртами, фенолом і неорганічними кислотами.</p> <p><i>Установлювати</i> зв'язки між електронною будовою молекул і фізичними та хімічними властивостями карбонових кислот.</p> |
| 3.3.5 | Естери, жири | <p>Загальна формула естерів карбонових кислот. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування.</p> <p>Жири – естери гліцеролу і вищих карбонових кислот. Класифікація жирів, властивості, добування, застосування. Мила і синтетичні мийні засоби.</p> | <p><i>Визначати</i> структурні ізомери естерів карбонових кислот за будовою карбонового ланцюга, міжкласові ізомери (карбоніві кислоти); структурні формули жирів – триолеїну, тристеарину; формули солей пальмітинової і стеаринової кислот.</p> <p><i>Називати</i> естери за номенклатурою IUPAC.</p> <p><i>Класифікувати</i> жири на тваринні і рослинні; тверді і рідкі.</p> <p><i>Складати</i> рівняння реакцій утворення естерів (естерифікація) і їх гідролізу; рівняння реакцій, які відображають властивості жирів (омилення, гідрування).</p> <p><i>Установлювати</i> зв'язки між складом,</p>   |

|   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
|   |           |   | <p>будовою молекул, властивостями та застосуванням жирів.</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення ненасичених рідких жирів (взаємодія з бромною водою).</p>  |
| 3.3.6   | Вуглеводи | <p>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.</p> | <p><i>Розрізняти</i> моно-, ди- та полісахариди.</p> <p><i>Наводити приклади</i> застосування глюкози, крохмалю (виробництво етанолу) та целюлози (добування штучного ацетатного шовку) їхніми властивостями.</p> <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості глюкози (повне і часткове окиснення, відновлення, спиртове та молочнокисле бродіння, естерифікація, взаємодія з купрум(II) гідроксидом без нагрівання (без запису рівняння реакції) та з нагріванням), сахарози (повне окиснення, гідроліз, утворення сахаратів), крохмалю (кислотний та ферментативний гідроліз) і целюлози (повне окиснення, гідроліз, естерифікація – утворення триацетату та тринітрату целюлози), фотосинтезу.</p> <p><i>Установлювати</i> подібність і відмінність крохмалю та целюлози за складом, будовою молекул і властивостями.</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення глюкози (взаємодія з амоніачним розчином аргентум (I) оксиду, реакції з купрум (II) гідроксидом) і крохмалю (взаємодія з йодом).</p> |
| <b>3.4. Нітрогеновмісні органічні сполуки</b> |           |   |  |
| 3.4.1   | Аміни     | <p>Характеристична (функціональна) група амінів. Класифікація амінів. Номенклатура, ізомерія, будова, властивості, способи добування та застосування.</p>   | <p><i>Визначати</i> структурні формули ізомерних амінів за будовою карбонового ланцюга, положенням аміногрупи та міжвидові ізомери (первинні, вторинні, третинні аміни).</p> <p><i>Називати</i> аміни за номенклатурою IUPAC.</p> <p><i>Класифікувати</i> аміни як похідні амоніаку (первинні, вторинні і третинні) та за будовою карбонового ланцюга (насичені, ароматичні).</p> <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості насичених амінів як органічних основ (взаємодія з водою, неорганічними кислотами; горіння); аніліну (взаємодія з неорганічними</p>  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | кислотами, бромною водою);<br>добування аніліну (відновлення нітробензену – реакція М. Зініна).<br><i>Обґрунтовувати</i> основні властивості насичених амінів та аніліну;<br>зменшення основних властивостей і збільшення реакційної здатності аніліну в реакціях заміщення.<br><i>Порівнювати</i> основні властивості амоніаку, первинних, вторинних, третинних насичених амінів та аніліну.   |
| 3.4.2  | Амінокислоти   | Склад і будова молекул, номенклатура, властивості, добування, застосування амінокислот. Поняття про амфотерність амінокислот, біполярний йон; ди-, три-, поліпептиди, пептидний зв'язок (пептидна група атомів)  | <i>Називати</i> амінокислоти за номенклатурою IUPAC.<br><i>Складати</i> структурні формули найпростіших амінокислот – гліцину (аміноетанової), аланіну (2-амінопропанової); рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості амінокислот на прикладі взаємодії аміноетанової кислоти і 2-амінопропанової кислоти з неорганічними кислотами, основами; утворення ди-, три-, поліпептидів.<br><i>Обґрунтовувати</i> амфотерність амінокислот, утворення біполярних йонів.<br><i>Порівнювати</i> за будовою молекул і хімічними властивостями амінокислоти з карбоновими кислотами та амінами.                        |
| 3.4.3  | Білки  | Будова білків, їх властивості, застосування, кольорові реакції на білки.   | <i>Характеризувати</i> процеси гідролізу, денатурації білків.<br><i>Застосовувати</i> знання для вибору способу виявлення білків (ксантопротеїнова та біуретова реакції).   |
| <b>3.5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі</b> |  |  |   |
|  | Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі | 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. | <i>Класифікувати</i> полімери за шляхом одержання (природні, штучні, синтетичні); відношенням до нагрівання (термопластичні, терморезистентні); будовою (лінійні, розгалужені, сітчасті).<br><i>Складати</i> рівняння реакцій полімеризації з утворенням найважливіших полімерів (поліетилену, поліпропілену, полістирену, полівінілхлориду, тефлону, фенолформальдегідних смол, поліізопрену, полібутадієну, капрону, лавсану).<br><i>Розрізняти</i> способи утворення високомолекулярних сполук (реакції полімеризації та поліконденсації).<br><i>Порівнювати</i> властивості природних (бавовна, льон, шовк, вовна), |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   | штучних (штучний ацетатний і віскозний шовк) та синтетичних волокон (капрон, лавсан).<br><i>Установлювати</i> зв'язки між властивостями та застосуванням полімерів.   |
| <b>3.6. Узагальнення знань про органічні сполуки</b> |  |   |   |
|  | Встановлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук, між органічними та неорганічними сполуками |   | <i>Порівнювати</i> хімічні властивості органічних сполук різних класів.<br><i>Установлювати</i> зв'язки між складом і хімічними властивостями органічних сполук різних класів, між органічними та неорганічними сполуками; генетичні зв'язки між органічними та неорганічними сполуками.<br><i>Складати</i> рівняння реакцій — взаємоперетворень органічних сполук різних класів.   |
| <b>4. Обчислення в хімії</b>                         |  |   |   |
| 4.1  | Розв'язування задач за хімічними формулами і на виведення формули сполуки  | 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 | <i>Обчислювати</i> відносну молекулярну та молярну маси речовини; кількість частинок у певній кількості речовини, масі речовини, об'ємі газу; об'єм даної маси або кількості речовини газу за н. у.; відносну густину газу за іншим газом; масові та об'ємні (для газів) частки речовин у суміші; середню молярну масу суміші газів; масову частку елемента у сполуці за її формулою.<br><i>Установлювати</i> хімічну формулу сполуки за масовими частками елементів, що входять до її складу.                                  |
| 4.2  | Вираження кількісного складу розчину (суміші)  | Масова частка розчиненої речовини   | <i>Обчислювати</i> масову частку розчиненої речовини в розчині, масу (об'єм) розчину та розчинника, масу розчиненої речовини.<br><i>Виконувати</i> обчислення для приготування розчинів із кристалогідратів.  |
| 4.3  | Розв'язування задач за рівняннями реакцій  | Алгоритми розв'язку задач за рівняннями реакції; відносний вихід продукту реакції   | <i>Обчислювати</i> за рівнянням хімічної реакції масу, об'єм (для газу) або кількість речовини реагенту або продукту за відомою масою, об'ємом (для газу) або кількістю речовини іншого реагенту або продукту; відносний вихід продукту реакції.<br><i>Установлювати</i> хімічну формулу речовини за кількісними даними про реагенти і продукти реакції.<br><i>Виконувати</i> обчислення, якщо речовини містять домішки або наявні в надлишку.<br><i>Розв'язувати</i> комбіновані задачі (поєднання не більше двох алгоритмів). |

Таблиця розчинності основ, кислот, амфотерних гідроксидів і солей у воді за 20–25 °С

| Йони, на які дисоціює сполука    | H <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Li <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Al <sup>3+</sup> | Cr <sup>3+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Mn <sup>2+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> | Ni <sup>2+</sup> | Ag <sup>+</sup> | Hg <sup>2+</sup> |   |
|----------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---|
| ОН <sup>-</sup>                  |                | Р                            | Р               | Р               | Р              | М                | М                | Р                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н               | -                | - |
| F <sup>-</sup>                   | Р              | Р                            | М               | Р               | Р              | М                | М                | М                | М                | Р                | Р                | Р                | М                | Н                | М                | Р                | Р                | Р               | Р                | # |
| Cl <sup>-</sup>                  | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | М                | Р                | Р                | Р               | Н                | Р |
| Br <sup>-</sup>                  | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | М                | Р                | Р                | Р               | Н                | М |
| I <sup>-</sup>                   | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | -                | М                | -                | Р                | Р               | Н                | М |
| S <sup>2-</sup>                  | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | #                | #                | Р                | #                | #                | Н                | Н                | Н                | #                | Н                | Н                | Н                | Н               | Н                | Н |
| SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | М                | М                | -                | -                | Р                | М                | М                | -                | М                | -                | М                | Н               | Н                | # |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | М                | Н                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | М                | Р                | Р                | М               | Р                | Р |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>     | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р               | Р                | Р |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>    | Р              | Р                            | М               | Р               | Р              | М                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | М                | Н                | Н                | Н                | #                | Н                | Н               | Н                | # |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>    | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | М                | Н                | Н                | -                | -                | Н                | Н                | Н                | -                | Н                | #                | М                | М               | М                | - |
| CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> | Р              | Р                            | Р               | Р               | Р              | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | Р                | -                | Р                | Р                | Р                | Р               | Р                | Р |

Умовні позначення: «Р» – речовина розчинна (розчинність більше 1 г речовини у 100 г води);

«М» – речовина малорозчинна (розчинність – від 1 до 0,001 г у 100 г води);

«Н» – речовина практично нерозчинна (розчинність – менше 0,001 г у 100 г води);

«-» – речовина не існує;

«#» – речовина існує, але реагує з водою; її розчинність визначити не можна.

#### Ряд активності металів

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb (H<sub>2</sub>), Cu, Ag, Hg, Pt, Au

## Перелік рекомендованої навчальної літератури

1. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2007.
2. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Станіца, 2008.
3. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Буринська Н.М./ К: Перун, 2007.
4. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Лашевська Г.А./ К: Генеза, 2007.
5. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2008.
6. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Освіта, 2008.
7. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Буринська Н.М./ К: Перун, 2008.
8. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Буринська Н.М., Величко Л.П./ К: Перун, 2009.
9. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Лашевська Г.А./ К: Генеза, 2009.
10. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2009.
11. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Освіта, 2009.
12. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Грамота, 2010.
13. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2010.
14. Підручник «Хімія. 10 клас (профільний рівень)» /авт. Буринська Н.М. та ін./ К: Педагогічна думка, 2010
15. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» /авт. Лашевська Г.А., Лашевська А.А./ К: Генеза, 2011.
16. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Грамота, 2011.
17. Підручник «Хімія. 11 клас (академічний рівень)» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2011.
18. Підручник «Хімія. 11 клас (академічний рівень)» /авт. Величко Л.П./ К: Освіта, 2011.
19. Сучасна термінологія і номенклатура органічних сполук /авт. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В./ Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008.
20. Номенклатура органічних сполук /авт. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Дубовик О.А., Фіцайло С.С./ Тернопіль: Мандрівець, 2011.
21. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з хімії. 9 клас /авт. Лашевська Г.А., Титаренко Н.В./ К: Центр навчально-методичної літератури, 2011.
22. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з хімії. 11 клас /авт. Дубовик О.А./ К: Центр навчально-методичної літератури, 2011.
23. Хімія. Повний курс. Універсальний довідник для випускників та абітурієнтів /авт. Титаренко Н.В./ К: Літера ЛТД, 2011.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Кожне тестове завдання вступного іспиту з хімії містить питання, складені у відповідності до Програми іспитів з хімії для вступників до вищих навчальних закладів України, яку затверджено Міністерством освіти і науки України. При цьому тестові завдання підібрані так, щоб якомога повніше охопити усі розділи зазначеної програми.

Оцінка відповідно на питання тестового завдання проводиться за 200 бальною шкалою, виходячи з того, що підсумкова оцінка складається з оцінки кожного окремого завдання (таблиця 1).

За структурою тестове завдання складається з типових завдань, що розподілені так:

### 1. Завдання типу I.

Багатовибіркові тести з однією вірною відповіддю з 4 наведених (кількість тестів – 24). Вони стосуються загальних теоретичних відомостей з загальної хімії, неорганічної та органічної хімії.

У тестах:

- з 1 по 22 правильна відповідь оцінюється в 6 балів, неправильна – 0 балів;
- у 23-24 (ланцюжок перетворень) правильна відповідь оцінюється в 9 балів, неправильна - 0 балів.

**2. Завдання типу II "Застосування набутих теоретичних знань для вирішення конкретних завдань".**

• Запитання типу "Написання окисно-відновної реакції" (Завдання 25) на вміння застосувати теоретичні положення окисно-відновних процесів для запису наданих реакцій. Завдання пропонує абітурієнтові закінчити наведене рівняння окисно-відновної реакції та розставити необхідні коефіцієнти, використовуючи метод електронного балансу.

Кожна вірна відповідь оцінюється в 20 балів.

За суттєву помилку знімається 10 балів, а за несуттєву – 5 балів.

Невірна відповідь або її відсутність – 0 балів.

• Запитання типу "Розв'язати задачу" (Завдання 26).

Це завдання, яке містить розрахункову задачу і потребує вміння розв'язувати типові та комбіновані задачі з основних розділів хімії.

Завдання оцінюється так:

30 балів – хімічну реакцію записано вірно, задачу розв'язано вірно, наведено вірну числову відповідь.

15 балів – хімічну реакцію записано вірно, хід розв'язку задачі вірний, але не доведений до числового значення або припущено математичну помилку.

10 балів – продукти хімічної реакції записано вірно, але не правильно розставлені коефіцієнти, хід розв'язку задачі вірний, але відповідь не правильна.

5 балів – задачу не розв'язано до кінця, є один або два вірних фрагменти рішення (рівняння реакції, обчислено кількість речовин для реакції).

Відсутні відповіді – 0 балів.

Пояснення:

*Суттєві помилки* (такі, що впливають на якість та цінність відповіді і здатні значно знизити її оцінку):

- невірне застосування основних законів та понять для аналізу конкретних процесів: зміщення хімічної рівноваги, зміни швидкості реакцій;
- невірне трактування зміни властивостей речовин в залежності від реакцій, зміни властивостей у періодах і групах періодичної системи у ряду стандартних електродних потенціалів та інші;
- не вказано умови перебігу хімічних реакцій, що призводять до невірного відтворення її кінцевих продуктів;
- не розставлено відповідні коефіцієнти реакції при вільно написаних продуктах;
- невірно вказано продукти реакцій;
- невірне складання формул речовин (незнання валентності або ступеню окислення);
- невірне складання електронного або електронно-іонного балансу в окисно-відновних реакціях;
- невірне віднесення речовин до певних класів;
- відсутні рівняння відповідних хімічних перетворень при розв'язуванні типових та комбінованих розрахункових задач.

*Несуттєві помилки* (такі, що не впливають на якість відповіді, але в змозі змінити оцінку відповіді):

- помилки у назвах речовин (невірне застосування хімічної номенклатури);
- не розрізняються знаки при написанні хімічних реакцій;
- не відзначено відповідними позначками (спеціальними символами) фізичний стан кінцевих продуктів хімічних реакцій;
- не вказано розмірність фізичних величин при розв'язуванні задач;
- недбало, неохайно оформлено письмову відповідь на білет.

Беручи до уваги зазначене, а також керуючись вимогами програми з хімії для вступників до вищих навчальних закладів України, загальну оцінку знань абітурієнтів дають на основі відповіді на усі поставлені в тестовому завданні питання.

**Структура екзаменаційних тестових завдань і оцінка відповідей кожного розділу**

| <b>№</b> | <b>Структура і зміст тестового завдання</b>   | <b>Критерії оцінок відповідей</b>  | <b>Максимальна кількість балів</b> |
|----------|---|--|------------------------------------|
| 1        | <b>Тестові запитання з 1 по 22</b> з однією вірною відповіддю з загальної хімії, неорганічної та органічної хімії;<br><b>тест 23-24</b> «ланцюжок перетворень». | 6 – вірна відповідь на тест,<br>0-невірна відповідь.<br><br>9 – вірна відповідь<br>0-невірна відповідь | 22·6=132<br><br>2·9=18             |
| 2        | <b>Завдання 25</b> «Окиснювально-відновна реакція»<br><b>Завдання 26</b> «Розрахункова задача»  | 20- вірна відповідь<br><br>30- вірна відповідь   | 20·1=20<br><br>30·1=30             |

Максимальна сума балів – 200

Мінімальна сума балів, з якою вступник допускається до участі у конкурсному відборі, становить 120.