

## Програма зовнішнього незалежного оцінювання з хімії

Програму зовнішнього незалежного оцінювання з хімії 2010 року розроблено на основі чинної програми з хімії для 8-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Матеріал програми зовнішнього незалежного оцінювання розподілено на 4 тематичних блоки: «Загальна хімія», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Обчислення в хімії», які в свою чергу розподілено за розділами і темами.

Зовнішнє незалежне оцінювання з хімії - спосіб перевірити рівень знань і умінь учасників зовнішнього незалежного оцінювання, їх відповідність вимогам програми, а саме:

- знання найважливіших законів і теорій хімії;
- володіння хімічною мовою, 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;
- знання про найважливіші природні та штучні речовини: їх будову, способи добування та галузі застосування;
- розуміння наукових основ певних хімічних виробництв;
- обізнаність з деякими екологічними проблемами, пов'язаними з хімією; розуміння ролі хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

| № п/п                    | Назва розділу, теми               | Знання  | Предметні вміння та способи навчальної діяльності   |
|--------------------------|-----------------------------------|---|---|
| <b>1. Загальна хімія</b> |                                   |   |   |
| 1.1                      | Основні хімічні поняття. Речовина | Поняття речовина, фізичне тіло, матеріал, проста речовина, складна речовина, хімічна сполука, хімічна реакція, хімічна формула, схема реакції, хімічне рівняння, відносна атомна (молекулярна) маса, молярна маса, кількість речовини; назви і склад окремих типів сумішей речовин; методи розділення сумішей; одиниці вимірювання маси, об'єму, кількості речовини, густини, 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 повітря. | <i>Наводити приклади</i> простих і складних речовин, матеріалів, мінералів, чистих речовин і сумішей.<br><i>Складати</i> формули бінарних сполук за значеннями валентності елементів.<br><i>Записувати</i> хімічні формули речовин, схеми реакцій, хімічні рівняння.<br><i>Розрізняти</i> фізичні тіла, речовини, матеріали; метали і неметали, прості та складні речовини; фізичні та хімічні властивості речовини; однорідні й неоднорідні суміші; фізичні та хімічні явища; елементи і прості речовини; атоми, молекули та йони (катіони, аніони); найпростішу та істинну формули сполуки.<br><i>Визначати</i> валентність елементів у бінарних сполуках.<br><i>Аналізувати</i> якісний і кількісний склад речовини за її хімічною формулою.<br><i>Застосовувати</i> знання для вибору методу розділення суміші речовин. |

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
| 1.2 | Хімічна реакція   | Закони збереження маси речовин, об'ємних співвідношень газів при хімічних реакціях, принцип Ле Шательє; зовнішні ефекти, що супроводжують хімічні реакції; поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення, каталізатор, хімічна рівновага; типи хімічних реакцій.  | <i>Скласти</i> рівняння реакцій за участю простих речовин. <i>Розрізняти</i> реакції за кількістю реагентів і продуктів, зміною ступеня окиснення елементів, тепловим ефектом, напрямом перебігу. <i>Визначати</i> окисник, відновник, процеси окиснення і відновлення в окисно-відновній реакції; напрямок зміщення хімічної рівноваги залежно від умов; <i>Пояснювати</i> схеми реакцій і хімічні рівняння. <i>Аналізувати</i> вплив концентрації реагентів, температури, величини поверхні стикування, каталізатора на швидкість реакції. <i>Застосовувати</i> закон збереження маси речовин для перетворення схеми реакції на хімічне рівняння. <i>Використовувати</i> метод електронного балансу для перетворення схеми окисно-відновної реакції на хімічне 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, групи найважливіших елементів, розміщення металічних і неметалічних елементів у періодичній системі.  | <i>Наводити приклади</i> металічних і неметалічних елементів. <i>Розрізняти</i> в періодичній системі періоди, групи, головні та побічні підгрупи. <i>Використовувати</i> інформацію, закладену в періодичній системі, для характеристики елементів, простих речовин і сполук. <i>Аналізувати</i> зміни властивостей простих речовин залежно від розміщення елементів у періодичній системі (в періодах, групах, при переході від одного періоду до іншого).   |
| 1.4 | Будова атома  | Склад атома; поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичний рівень (підрівень), електронна оболонка, спарений (неспарений) електрони; сутність явища радіоактивності; форми <i>s</i> - і <i>p</i> -орбіталей, розміщення <i>p</i> -орбіталей у просторі; послідовність енергетичних рівнів в атомі. | <i>Записувати</i> електронні та графічні формули атомів елементів 1-3 періодів та їхніх простих йонів (катионів, аніонів), атомів неметалічних елементів 2-го і 3-го періодів у збудженому стані. <i>Визначати</i> склад електронних оболонок (енергетичних рівнів та підрівнів) атомів елементів 1-3 періодів. <i>Характеризувати</i> явище радіоактивності; хімічні елементи малих періодів за будовою атомів. <i>Порівнювати</i> радіуси атомів і простих йонів. <i>Аналізувати</i> кількісний склад атома, залежність зміни радіусів атомів у періодах і групах.   |
| 1.5 | Хімічний зв'язок  | Основні типи хімічного зв'язку (йонний, ковалентний, водневий, металічний); типи кристалічних ґраток; поняття електро-негативності, ступінь окиснення, кратність ковалентного зв'язку, полярність ковалентного зв'язку.  | <i>Записувати</i> графічні та електронні формули молекул. <i>Скласти</i> формули сполук за ступенями окиснення елементів, зарядами йонів. <i>Розрізняти</i> валентність і ступінь окиснення елемента. <i>Обчислювати</i> ступінь окиснення елемента у сполуці. <i>Аналізувати</i> механізми утворення ковалентного зв'язку. <i>Визначати</i> кратність, полярність чи неполярність ковалентного зв'язку між атомами. <i>Прогнозувати</i> тип хімічного зв'язку в бінарній сполуці, фізичні властивості речовин залежно від типу хімічного зв'язку.   |

|   |         |  |   |
|---|---------|--|---|
| 1.6   | Розчини | Компоненти розчину: розчинник, розчинена речовина; кристалогідрат, електроліт, неелектроліт, ступінь електролітичної дисоціації; забарвлення індикаторів (універсального, лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислому, лужному і нейтральному середовищі; будова молекули води; сутність процесів розчинення, електролітичної дисоціації. | <i>Скласти</i> схеми електролітичної дисоціації основ, кислот, солей; йонно-молекулярні рівняння за молекулярними рівняннями і молекулярні рівняння за йонно-молекулярними рівняннями. <i>Розрізнати</i> однорідні й неоднорідні суміші; розбавлені, концентровані, насичені, ненасичені розчини; електроліти й неелектроліти, сильні та слабкі електроліти. <i>Визначати</i> можливість перебігу реакції обміну між електролітами у розчині. <i>Аналізувати</i> вплив будови речовини, температури, тиску (для газів) на розчинність речовин у воді.   |
| <b>2. Неорганічна хімія</b>                   |         |  |   |
| <b>2.1. Основні класи неорганічних сполук</b> |         |  |   |
| 2.1.1   | Оксиди  | Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування.   | <i>Скласти</i> хімічні формули оксидів. <i>Давати назви</i> оксидам за їхніми хімічними формулами. <i>Визначати</i> формули оксидів серед формул інших класів сполук. <i>Скласти</i> рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості оксидів (взаємодія з водою, оксидами, кислотами, основами); рівняння реакцій, які характеризують способи добування оксидів (окиснення простих і складних речовин; розкладання нерозчинних основ, деяких кислот та солей). <i>Порівнювати</i> за хімічними властивостями оксиди основні, кислотні, амфотерні. <i>Аналізувати</i> склад оксидів основних, кислотних і амфотерних; залежність властивостей оксидів від типу хімічного зв'язку. |
| 2.1.2   | Основи  | Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування.   | <i>Скласти</i> хімічні формули основ. <i>Давати назви</i> основам за їхніми хімічними формулами. <i>Визначати</i> формули основ серед формул інших класів сполук. <i>Розрізнати</i> розчинні і нерозчинні основи. <i>Скласти</i> рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості основ (взаємодія з кислотними оксидами, кислотами, солями; розкладання нерозчинних основ); рівняння реакцій, які характеризують способи добування основ (взаємодія активних металів із водою, основних оксидів із водою, солей із лугами). <i>Порівнювати</i> хімічні властивості основ розчинних і нерозчинних.  |

|       |  |  |   |
|-------|--|--|---|
| 2.1.3 | Кислоти  | Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування.                       | <i>Складати</i> хімічні формули кислот. <i>Давати назви</i> кислотам за їхніми хімічними формулами. <i>Визначати</i> формули кислот серед формул інших класів сполук; валентність кислотного залишку за формулою кислоти. <i>Розрізняти</i> за складом кислоти оксигеновмісні і безоксигенові, кислоти за основністю. <i>Складати</i> рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості кислот (взаємодія із металами, основними оксидами, основами, солями); рівняння реакцій, які характеризують способи добування кислот (взаємодія кислотних оксидів із водою, солей із кислотами, неметалів із воднем).   |
| 2.1.4 | Солі   | Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування.                       | <i>Складати</i> хімічні формули солей; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості середніх солей (взаємодія з металами, кислотами, лугами, солями); рівняння реакцій, які характеризують способи добування солей (взаємодія кислот із металами, основних оксидів із кислотами, кислотних оксидів із основами, лугів із кислотами, солей із кислотами, солей із лугами, оксидів кислотних із основними оксидами, солей із солями, солей із металами, металів із неметалами, термічне розкладання деяких солей). <i>Давати назви</i> солям за їхніми хімічними формулами. <i>Визначати</i> формули солей серед формул інших класів сполук. <i>Розрізняти</i> за складом солі середні, кислі, основні. |
| 2.1.5 | Амфотерні сполуки                                      | Поняття амфотерності; хімічні властивості, способи добування амфотерних оксидів і гідроксидів. | <i>Складати</i> хімічні формули оксидів та гідроксидів Алюмінію і Цинку; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості оксидів та гідроксидів Алюмінію і Цинку (взаємодія з кислотами, лугами); рівняння реакцій, що характеризують способи добування солей (взаємодія лугів із солями).  |
| 2.1.6 | Узагальнення відомостей про класи неорганічних сполук. |  | <i>Порівнювати</i> хімічні властивості оксидів, основ, кислот, солей.<br><i>Установлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між складом і хімічними властивостями оксидів, кислот, основ, солей.<br><i>Узагальнювати</i> знання про властивості основних класів сполук та способи їх добування для встановлення генетичних зв'язків між простими речовинами, оксидами, основами, кислотами, солями; здійснення хімічних реакцій з метою взаємних перетворень простих речовин і класів неорганічних сполук та спостереження за наслідками цих перетворень.   |

## 2.2. Металічні елементи та їх сполуки. Метали

|       |   |  |  |
|-------|---|--|--|
| 2.2.1 | Загальні відомості про металічні елементи та метали | Положення металічних елементів у періодичній системі; особливості електронної будови атомів металічних елементів; особливості металічного хімічного зв'язку; загальні фізичні властивості; загальні хімічні властивості; загальні способи добування; поняття корозії, способи захисту металів від корозії; назви та формули найважливіших сполук металічних елементів; сплавів (чавун, сталь). | <p><i>Визначати</i> положення металічних елементів у періодичній системі.</p> <p><i>Характеризувати</i> металічний хімічний зв'язок; будову металічних кристалічних ґраток; фізичні властивості металів.</p> <p><i>Розрізняти</i> за електронною будовою металічні та неметалічні елементи, види корозії (хімічна, електрохімічна).</p> <p><i>Складати</i> схеми електронних конфігурацій атомів металічних елементів; рівняння окисно-відновних реакцій, які характеризують хімічні властивості металів (взаємодію з киснем, галогенами, сіркою, водою, кислотами, розчинами солей); рівняння реакцій, які характеризують способи добування металів (відновлення коксом, карбон(II) оксидом, воднем, металотермія (алюмотермія), електроліз розплавів солей, лугів та деяких розчинів); рівняння реакцій, які відбуваються під час добування чавуну і сталі.</p> <p><i>Пояснювати</i> зміну хімічних властивостей сполук металічних елементів залежно від електронної будови атомів; суть процесів електролізу, корозії металів, добування чавуну і сталі.</p> <p><i>Аналізувати</i> залежність хімічної активності металів від електронної будови атомів.</p> <p><i>Прогнозувати</i> можливість перебігу хімічних реакцій металів із водою, розчинами кислот, солей, лугів.</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> залежність фізичних і хімічних властивостей металів від особливостей їх електронної будови; причинно-наслідкову залежність між складом і властивостями чавуну та сталі.</p> |
| 2.2.2 | Лужні і лужноземельні метали                        | Хімічні властивості; способи добування; назви та формули найважливіших сполук; поняття твердості води; галузі застосування найбільш поширених сполук Натрію, Калію, Кальцію; хімічних формул і назв найбільш поширених калійних добрив.  | <p><i>Визначати</i> положення Натрію, Калію, Кальцію в періодичній системі;</p> <p><i>Характеризувати</i> хімічні властивості натрію і калію, кальцію; їхнє застосування; способи добування;</p> <p><i>Складати</i> схеми електронних конфігурацій атомів Натрію, Калію, Кальцію; рівняння окисно-відновних реакцій, які характеризують хімічні властивості натрію, калію, кальцію (взаємодію з киснем, галогенами, сіркою, водою); рівняння кислотно-основних реакцій, які характеризують хімічні властивості оксиду та кальцій гідроксиду; рівняння реакцій, які характеризують способи пом'якшення твердості води;</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для визначення сполук Натрію, Калію, Кальцію за забарвленням полум'я.</p>   |

|       |  |  |   |
|-------|--|--|---|
| 2.2.3 | Алюміній та сполуки Алюмінію                                       | Хімічні властивості; способи добування; назви та формули найважливіших сполук; галузі застосування алюмінію та найбільш поширених сполук Алюмінію. | <i>Визначати</i> положення Алюмінію в періодичній системі. <i>Характеризувати</i> хімічні властивості алюмінію, амфотерні властивості оксиду та гідроксиду алюмінію; їхнє застосування. <i>Складати</i> схему електронної конфігурації атома Алюмінію; рівняння окисно-відновних реакцій, які характеризують хімічні властивості алюмінію (взаємодію з киснем, галогенами, сіркою, водою, кислотами, лугами); рівняння реакцій добування в лабораторії алюміній гідроксиду (взаємодія розчинних солей з лугами) та алюміній оксиду (спалювання у кисні повітря); рівняння реакцій, які характеризують їхні амфотерні властивості (взаємодія з основними та кислотними оксидами, кислотами та лугами).   |
| 2.2.4 | Залізо та сполуки Феруму   | Хімічні властивості; способи добування; назви та формули найважливіших сполук; галузі застосування заліза та найбільш поширених сполук Феруму.     | <i>Визначати</i> положення Феруму в періодичній системі. <i>Характеризувати</i> хімічні властивості заліза, оксидів та гідроксидів Феруму; застосування заліза та солей Феруму. <i>Складати</i> схему електронної конфігурації атома Феруму; рівняння окисно-відновних реакцій, які характеризують хімічні властивості заліза (взаємодію з киснем, галогенами, сіркою, водою, кислотами, солями); рівняння кислотно-основних реакцій добування в лабораторії Ферум(II, III) гідроксидів (взаємодія розчинних солей з лугами); рівняння перетворення сполук Ферум(II) у сполуки Ферум(III); рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості оксидів та гідроксидів Феруму (взаємодія з кислотними оксидами, кислотами). <i>Аналізувати</i> фізіологічну роль йонів Феруму. |
| 2.2.5 | Узагальнення відомостей про метали та сполуки металічних елементів |  | <i>Порівнювати</i> хімічні властивості металів та сполук металічних елементів Натрію, Калію, Кальцію, Алюмінію, Феруму. <i>Установлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між складом і хімічними властивостями металів та сполук металічних елементів. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості та способи добування для встановлення генетичних зв'язків між металами та різними класами неорганічних сполук; здійснення хімічних реакцій з метою взаємних перетворень металів і сполук металічних елементів та спостереження за наслідками цих перетворень.  |

### 2.3. Неметалічні елементи та їх сполуки. Неметали

|       |                            |   |   |
|-------|----------------------------|---|---|
| 2.3.1 | Неметалічні елементи       | <p>Неметалічні елементи (Гідроген, Галогени, Оксиген, Сульфур, Нітроген, Фосфор, Карбон, Силіцій); електронні формули атомів неметалічних елементів; хімічні формули і назви простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів; явище алотропії та алотропних модифікацій; явище адсорбції; фізичні властивості простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів; хімічні властивості простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів; способи добування простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів у лабораторії та промисловості; найважливіші галузі застосування простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів; якісні реакції для визначення простих і складних йонів</p> | <p><i>Характеризувати</i> хімічні властивості простих речовин неметалічних елементів; окисно-відновні процеси та кислотно-основні взаємодії, характерні найбільш поширеним складним речовинам неметалічних елементів. <i>Обґрунтовувати</i> валентні можливості і ступені окиснення неметалічних елементів за їх положенням у періодичній системі та електронною будовою атома; причини явища алотропії. <i>Порівнювати</i> фізичні властивості алотропних модифікацій одного і того ж неметалічного елемента; хімічну активність простих речовин неметалічних елементів; реакційну здатність однотипних складних речовин неметалічних елементів. <i>Встановлювати взаємозв'язок</i> між будовою і властивостями простих і складних речовин неметалічних елементів однієї підгрупи; між складом, будовою і властивостями складних речовин неметалічних елементів. <i>Застосовувати знання</i> для визначення простих і складних йонів неметалічних елементів; для добування і розпізнавання простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів. <i>Розв'язувати</i> експериментальні задачі за участю простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів.</p> |
| 2.3.2 | Водень і сполуки Гідрогену | <p>Електронна формула атома Гідрогену; хімічна формула простої речовини Гідрогену (водню); фізичні властивості водню і води; хімічні властивості водню і води; способи добування водню в лабораторії та промисловості; способи очищення води; найважливіші галузі застосування водню і води; доведення наявності водню.</p>   | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, характерних для водню (взаємодії з неметалами, активними металами, оксидами металічних елементів, деякими органічними речовинами); рівняння реакцій води з простими речовинами неметалічних і металічних елементів, їх оксидами та сполуками з Гідрогеном, деякими органічними сполуками; рівняння реакції розкладу води, добування водню в лабораторії і промисловості. <i>Обґрунтовувати</i> валентні можливості і ступені окиснення Гідрогену за його положенням у періодичній системі та електронною будовою атома. <i>Застосовувати</i> знання про властивості водню для його розпізнавання; для добування водню і доведенню його наявності.</p>  |

|       |                   |   |   |
|-------|-------------------|---|---|
| 2.3.3 | Сполуки Галогенів | Електронні формули атомів Флуору та Хлору; хімічні формули простих речовин Галогенів (фтору, хлору, броду, йоду); хімічні формули і назви найпоширеніших сполук Галогенів; фізичні властивості найважливіших сполук Галогенів (гідроген хлориду, галогенідів металічних елементів); хімічні властивості хлору і гідроген хлориду; способи добування хлору та гідроген хлориду в лабораторії та промисловості; найважливіші галузі застосування хлору, гідроген хлориду, хлоридів; якісних реакцій для визначення галогенід-йонів. | <p><i>Скласти</i> рівняння реакцій, характерних для хлору (взаємодії з простими речовинами металічних і неметалічних елементів, водою, деякими органічними речовинами); рівняння окисно-відновних реакцій та кислотно-основних взаємодій, характерних для гідроген хлориду (взаємодії з металами, основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями, деякими органічними сполуками); рівняння реакцій добування хлору та гідроген хлориду в лабораторії і промисловості.</p> <p><i>Обґрунтовувати</i> валентні можливості і ступені окиснення атомів Флуору і Хлору за їх положенням у періодичній системі та електронною будовою атомів.</p> <p><i>Порівнювати</i> хімічну активність галогенів.</p> <p><i>Застосовувати</i> знання для визначення галогенід-іонів, для добування гідроген хлориду.</p> <p><i>Розв'язувати</i> експериментальні задачі за участю найбільш поширених складних речовин Галогенів (гідроген галогенідів, галогенідів металічних елементів).</p> |
| 2.3.4 | Підгрупа Оксигену | Електронна формула атомів Оксигену і Сульфуру; алотропні модифікації Оксигену і Сульфуру; хімічні формули простих речовин Оксигену (кисню, озону) і Сульфуру (сірки) та найпоширеніших сполук Оксигену і Сульфуру; фізичні та хімічні властивості речовин Оксигену і Сульфуру (кисню, озону, сірки, Сульфур(IV) оксиду, Сульфур(VI) оксиду, сульфатної кислоти, сульфатів); способи добування кисню, озону, сірки, сульфатної кислоти в   | <p><i>Скласти</i> рівняння реакцій, характерних для кисню (взаємодії з простими речовинами неметалічних і металічних елементів, їх сполуками з Гідрогеном, органічними речовинами); рівняння реакцій, характерних для сірки (взаємодії з простими речовинами неметалічних і металічних елементів); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для Сульфур(IV) оксиду і Сульфур(VI) оксиду (взаємодії з водою, основними оксидами, основами); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для сульфатної кислоти (взаємодії з металами, основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями); рівняння реакцій добування кисню в лабораторії і промисловості, утворення озону; рівняння реакцій, що покладені в основу промислового</p>   |



|       |                    |  |   |
|-------|--------------------|--|---|
|       |                    | <p>лабораторії та промисловості; умови, що застосовуються на виробництві сульфатної кислоти; найважливіші галузі застосування кисню, сірки, Сульфур (IV) оксиду, Сульфур (VI) оксиду, сульфатної кислоти та сульфатів; якісна реакція для визначення сульфат-йонів.</p>  | <p>виробництва сульфатної кислоти.<br/> <i>Характеризувати</i> склад і будову алотропних модифікацій Оксигену і Сульфуру.<br/> <i>Обґрунтовувати</i> валентні можливості і ступені окиснення Оксигену і Сульфуру за їх положенням у періодичній системі та електронною будовою атомів.<br/> <i>Порівнювати</i> хімічну активність кисню, озону і сірки.<br/> <i>Застосовувати</i> знання про властивості кисню для його розпізнавання; знання для визначення сульфат-йонів; знання для добування і доведення наявності кисню.<br/> <i>Розв'язувати</i> експериментальні задачі за участю сульфатів.</p>   |
| 2.3.5 | Підгрупа Нітрогену | <p>Електронні формули атомів Нітрогену і Фосфору; алотропні модифікації Фосфору; хімічні формули простих речовин Нітрогену (азоту) і Фосфору (білого і червоного фосфору), найпоширеніших сполук Нітрогену і Фосфору, найпоширеніших мінеральних добрив, що містять Нітроген і Фосфор; фізичні та хімічні властивостей простих і складних речовин Нітрогену і Фосфору (азоту, білого і червоного фосфору, нітроген(IV) оксиду, фосфор(V) оксиду, амоніаку, солей амонію, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів); способи добування азоту, фосфору, амоніаку, нітратної та ортофосфатної кислот в лабораторії та промисловості; умов, що застосовуються на виробництві амоніаку; найважливіші галузі застосування азоту, фосфору, фосфор(V) оксиду, амоніаку, нітратної кислоти, нітратів,</p> | <p><i>Складати</i> рівняння реакцій, характерних для азоту і фосфору (взаємодії з простими речовинами неметалічних і металічних елементів); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для амоніаку (взаємодії з киснем, водою, оксидами металічних елементів, кислотами, деякими органічними сполуками); рівняння реакцій характерних для солей амонію (взаємодії з лугами, солями); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для нітратної кислоти (взаємодії з металами, основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями, деякими органічними сполуками); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для ортофосфатної кислоти (взаємодії з металами, основними оксидами, основами, солями); рівняння реакцій, що характеризують взаємоперетворення середніх і кислих солей ортофосфатної кислоти; рівняння реакцій термічного розкладу солей амонію, нітратів, ортофосфатів; рівняння реакцій добування фосфору, амоніаку, нітратної та ортофосфатної кислот в лабораторії і промисловості; рівняння реакцій кислотно-основних взаємодій, характерних фосфор(V) оксиду (взаємодії з водою, основними оксидами, основами).<br/> <i>Характеризувати</i> склад і будову алотропних модифікацій Фосфору.<br/> <i>Обґрунтовувати</i> валентні можливості і ступені окиснення Нітрогену і Фосфору за їх положенням у періодичній системі та електронною будовою атомів.<br/> <i>Порівнювати</i> хімічну активність азоту і фосфору.</p> |

|       |                  |   |   |
|-------|------------------|---|---|
|       |                  | ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; якісні реакції для визначення ортофосфат-, амоній- та нітрат-йонів.  | <i>Застосовувати знання</i> про властивості амоніаку для його розпізнавання; для визначення йонів амонію, нітрат-, ортофосфат-йонів; для добування і доведення наявності амоніаку.<br><i>Розв'язувати</i> експериментальні задачі за участю солей амонію, нітратів і ортофосфатів.  |
| 2.3.6 | Підгрупа Карбону | Електронні формули атомів Карбону і Силіцію; алотропні модифікації Карбону; поняття адсорбції, адсорбційні властивості вуглецю; хімічні формули простих речовин Карбону (вуглецю) і Силіцію (силіцію) та найпоширеніших сполук Карбону і Силіцію; фізичні та хімічні властивостей простих речовин Карбону, Силіцію і найважливіших сполук Карбону і Силіцію (карбон(II) оксиду, карбон(IV) оксиду, карбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів); способи добування вуглецю, силіцію, карбон(II) оксиду, карбон(IV) оксиду в лабораторії та промисловості; найважливіші галузі застосування вуглецю, алмазу, графіту, карбон(II) оксиду, карбон(IV) оксиду, карбонатів, гідрогенкарбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; якісні реакції для визначення карбонат-, силікат-йонів. | <i>Наводити</i> приклади застосування явища адсорбції. <i>Складати</i> рівняння реакцій окисно-відновних процесів, характерних для вуглецю і силіцію (взаємодії з простими речовинами неметалічних і металічних елементів, оксидами металічних елементів); рівняння реакцій окисно-відновних процесів, характерних для карбон(II) оксиду (взаємодії з киснем, оксидами металічних елементів); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для карбон(IV) оксиду (взаємодії з водою, основними оксидами, основами, вуглецем); рівняння реакцій, які відбуваються при доведенні наявності карбон(IV) оксиду (взаємодія його з кальцій гідроксидом); рівняння реакцій окисно-відновних процесів та кислотно-основних взаємодій, характерних для силіцій(IV) оксиду (взаємодії з основними оксидами, основами); рівняння реакцій взаємоперетворення середніх і кислих солей карбонатної кислоти; рівняння реакцій термічного розкладу карбонатів і гідрогенкарбонатів; рівняння реакцій добування вуглецю, силіцію, карбон(II) оксиду, карбон(IV) оксиду в лабораторії і промисловості. <i>Характеризувати</i> склад і будову алотропних модифікацій Карбону. <i>Обґрунтовувати</i> валентні можливості і ступені окиснення Карбону і Силіцію за їх положенням у періодичній системі та електронною будовою атома. <i>Застосовувати знання</i> про властивості карбон(IV) оксиду для його розпізнавання; для визначення карбонат-, силікат-йонів; для добування і доведення наявності карбон(IV) оксиду. <i>Розв'язувати</i> експериментальні задачі за участю карбонатів і силікатів. |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 2.3.7 | Узагальнення відомостей про неметали та сполуки неметалічних елементів | <i>Порівнювати</i> хімічні властивості неметалів та сполук металічних елементів Гідрогену, галогенів, Оксигену, Сульфуру, Нітрогену, Фосфору, Карбону, Силіцію. <i>Установлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між складом і хімічними властивостями неметалів та сполук неметалічних елементів. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості та способи добування для встановлення генетичних зв'язків між неметалами та різними класами неорганічних сполук; здійснення хімічних реакцій з метою взаємних перетворень неметалів і сполук неметалічних елементів та спостереження за наслідками цих перетворень. |
|-------|--|--|

### 3. Органічна хімія

|      |                                    |   |  |
|------|------------------------------------|---|--|
| 3.1. | Теоретичні основи органічної хімії | Поняття про органічні сполуки та органічну хімію; природні та синтетичні органічні сполуки.     | <i>Наводити</i> приклади природних і синтетичних органічних сполук.<br><i>Розрізняти</i> за характерними ознаками неорганічні і органічні сполуки.<br><i>Обґрунтовувати</i> поділ сполук на неорганічні і органічні.   |
|      |                                    | Теоретичні основи будови органічних сполук.   | <i>Складати</i> структурні формули органічних сполук на основі якісного і кількісного складу;<br><i>Аналізувати</i> хімічну будову органічних сполук, використовуючи основні положення теорії О.М. Бутлерова.  |
|      |                                    | Електронна будова атома Карбону в основному і збудженому станах.                                | <i>Визначати</i> валентні можливості атома Карбону за його електронною будовою.  |
|      |                                    | Типи хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук.   | <i>Складати</i> електронні формули молекул органічних сполук.<br><i>Характеризувати</i> неполярний та полярний ковалентні зв'язки в молекулах органічних сполук.   |
|      |                                    | Явища гібридизації електронних орбіталей атома Карбону; $sp^3$ -, $sp^2$ -, $sp$ -гібридизації. | <i>Визначати</i> типи гібридизації та просторову орієнтацію електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах органічних сполук.  |
|      |                                    | $\sigma$ -і $\pi$ -зв'язки.   | <i>Характеризувати</i> $\sigma$ -і $\pi$ -зв'язки<br><i>Порівнювати</i> одинарні, подвійні, потрійні зв'язки за енергією, довжиною, напрямленістю у просторі та полярністю.<br><i>Аналізувати</i> реакційну здатність органічних сполук з різними типами зв'язків. |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Класифікація органічних сполук.  | <i>Наводити</i> приклади жирів, вуглеводів, амінокислот, білків.<br><i>Розрізняти</i> ациклічні (насичені, ненасичені), циклічні (карбоциклічні, ароматичні) органічні сполуки, галогеноалкани, галогеноарени, спирти, феноли, альдегіди, карбонові кислоти, естери;<br><i>Класифікувати</i> органічні сполуки за будовою карбонового ланцюга і за наявністю характеристичних (функціональних) груп;   |
|  | Явище гомології, гомологів, гомологічних рядів, гомологічної різниці; класів органічних сполук; загальні формули гомологічних рядів і класів | <i>Наводити</i> приклади гомологів вуглеводнів та їх функціональних похідних.<br><i>Розрізняти</i> гомологічні ряди і класи органічних сполук.<br><i>Встановлювати</i> відповідності між представниками гомологічних рядів та їх загальними формулами, класами органічних сполук та їх характеристичними 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 сполук.  | <i>Називати</i> органічні сполуки, використовуючи систематичну (міжнародну) номенклатуру.  |
|  | Явище ізомерії; поняття ізомер; структурна та просторова ізомерія.   | <i>Наводити</i> приклади структурних формул ізомерів.<br><i>Розрізняти</i> структурні та просторові ізомери.<br><i>Обґрунтовувати</i> причини явища ізомерії, можливість існування структурних та просторових ізомерів.<br><i>Встановлювати</i> відмінності між ізомерами і гомологами за відповідними характеристиками: якісним і кількісним складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями, наявністю гомологічної різниці.   |
|  | Взаємний вплив атомів або груп атомів в молекулах органічних сполук на основі перерозподілу електронної густини.                             | <i>Встановлювати</i> взаємозв'язок між будовою і властивостями органічних сполук з урахуванням перерозподілу електронної густини на прикладі пропену (приєднання галогеноводнів або води згідно правила Марковникова), фенолу (кислотні властивості, здатність до реакцій заміщення у <i>орто</i> - та <i>пара</i> - положення бензенового ядра), аніліну (основні властивості, здатність до реакцій заміщення у <i>орто</i> - та <i>пара</i> - положення бензенового ядра).<br><i>Прогнозувати</i> реакційну здатність органічних речовин, використовуючи поняття про взаємний вплив атомів або груп атомів в органічних молекулах. |

|      |            |  |   |
|------|------------|--|---|
|      |            | Кислотні і основні властивості органічних сполук.  | <i>Наводити</i> приклади кислотно-основної взаємодії для органічних сполук; <i>Обґрунтовувати</i> згідно електронної будови і взаємного впливу атомів і груп атомів у молекулах органічних сполук кислотні властивості спиртів, фенолу, карбонових кислот; основні властивості спиртів, амінів аліфатичного та ароматичного рядів.<br><i>Порівнювати</i> кислотні властивості води, спиртів, фенолів, карбонових і мінеральних кислот; порівнювати основні властивості амоніаку, амінів аліфатичного та ароматичного рядів.   |
|      |            | Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії.  | <i>Класифікувати</i> на основі теорії будови органічних сполук і взаємного впливу атомів і груп атомів у молекулах органічних речовин; хімічні реакції (заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризації).<br><i>Складати</i> рівняння реакцій різних типів.<br><i>Встановлювати</i> взаємозв'язки між будовою органічних сполук та їх здатністю до реакцій певного типу.   |
|      |            | Хімічна безпека щодо шкідливого впливу органічних сполук на довкілля і здоров'я людини, пов'язаних з виробництвом, зберіганням, транспортуванням, застосуванням та вилученням у вигляді промислових, сільськогосподарських, побутових та інших відходів. | <i>Використовувати</i> знання про будову та властивості органічних сполук для безпечного поводження з синтетичними мийними засобами, розчинниками, пестицидами, лікарськими препаратами та побутовими хімікатами, природними та синтетичними органічними речовинами з урахуванням їх токсичності, вибухово- і пожежонебезпечності, легкозаймистості, подразнюючої дії.  |
| 3.2. | Вуглеводні | Класифікація, загальні формули гомологічних рядів, будова, номенклатура, ізомерія вуглеводнів.   | <i>Називати</i> за систематичною номенклатурою вуглеводні різних гомологічних рядів. <i>Наводити</i> спільні і відмінні ознаки гомологів та ізомерів на прикладі вуглеводнів різної будови. <i>Складати</i> структурні формули вуглеводнів за їхніми назвами, загальними формулами. <i>Розрізняти</i> структурні ізомери за будовою карбонового ланцюга і міжвидові структурні ізомери (алкени і циклоалкани; алкадієни і алкіни); насичені, ненасичені вуглеводні ациклічної будови та ароматичні вуглеводні за будовою (типом гібридизації атомів Карбону, геометрією молекул), загальними формулами гомологічних рядів. <i>Класифікувати</i> вуглеводні за будовою карбонового ланцюга (ациклічні, циклічні; розгалужені, нерозгалужені), видами карбон- |

|        |        |  |   |
|--------|--------|--|---|
|        |        |  | <p>карбонних зв'язків (насичені, ненасичені, ароматичні). <i>Встановлювати</i> відповідність між представниками гомологічних рядів та характеристиками зв'язків в їх молекулах; відповідність між загальними формулами, представниками гомологічних рядів та характеристиками їх <math>\sigma</math>-і <math>\pi</math> -зв'язків; причинно-наслідкові зв'язки між будовою, властивостями і застосуванням вуглеводнів та їх функціональних похідних; генетичні зв'язки між вуглеводнями різних гомологічних рядів. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості вуглеводнів, їх функціональних похідних та способів добування для встановлення генетичних зв'язків між різними гомологічними рядами органічних сполук.</p>   |
| 3.2.1. | Алкани | <p>Загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова, фізичні та хімічні властивості, способи добування алканів; поняття крекінгу, ізомеризації.</p>  | <p><i>Називати</i> перші 10 представників гомологічного ряду алканів за систематичною номенклатурою. <i>Складати</i> молекулярні, електронні та структурні формули метану та його гомологів; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості алканів (заміщення, повного або часткового окиснення, розкладу, крекінгу, ізомеризації) та лабораторні і промислові способи їх добування.</p> <p><i>Пояснювати</i> явище <math>sp^3</math> -гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону у молекулах алканів. <i>Характеризувати</i> ковалентні С-С та С-Н зв'язки у молекулах алканів за довжиною, енергією, полярністю, просторовою напрямленістю. <i>Обґрунтовувати</i> сутність явища структурної ізомерії на прикладі алканів; залежність між агрегатним станом, температурами плавлення і кипіння алканів та їх відносною молекулярною масою; згідно електронної будови здатність алканів до реакцій заміщення. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою та властивостями алканів. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості алканів для доведення їх хімічної стійкості.</p> |
| 3.2.3. | Алкени | <p>Загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова, фізичні та хімічні властивості, способи добування алкенів; якісна реакція на подвійний зв'язок; поняття: полімеризація, полімер, мономер, мономерна ланка, ступінь полімеризації.</p> | <p><i>Наводити</i> структурні ізомери алкенів за будовою карбонового ланцюга, положенням подвійного зв'язку та міжвидові ізомери (циклоалкани). <i>Називати</i> представники гомологічного ряду алкенів за систематичною номенклатурою. <i>Складати</i> молекулярні, електронні та структурні формули етену та його гомологів; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості етену і пропену – гідрування (приєднання водню), галогенування (приєднання галогенів), гідратації (приєднання води), гідрогенгалогенування (приєднання галогеноводнів);</p>  |

|        |        |  |   |
|--------|--------|--|---|
|        |        |  | <p>полімеризації; часткового та повного окиснення), лабораторні і промислові способи його добування. <i>Пояснювати</i> явище <math>sp^2</math>-гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах алкенів. <i>Розрізняти</i> на прикладі етену (пропену): полімер, мономер, мономерну ланку, ступінь полімеризації. <i>Характеризувати</i> ковалентні C=C зв'язки у молекулах алкенів за довжиною, енергією, полярністю, просторовою напрямленістю. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою та здатністю алкенів до реакцій приєднання. <i>Аналізувати</i> напрям приєднання галогеноводнів або води до несиметричних алкенів згідно перерозподілу електронної густини в їх молекулах (правило Марковникова). <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості алкенів для доведення їх ненасиченого характеру.</p>  |
| 3.2.5. | Алкіни | <p>Загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування алкінів; якісна реакція на кратний зв'язок.</p> | <p><i>Називати</i> представники гомологічного ряду алкінів за систематичною номенклатурою;<br/> <i>Складати</i> молекулярні, електронні та структурні формули етину та його гомологів; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості етину (приєднання: гідрування (приєднання водню), галогенування (приєднання галогенів), гідратація (приєднання води), гідрогалогенування (приєднання галогеноводнів); тримеризації; часткового і повного окиснення) та лабораторні і промислові способи його добування. <i>Характеризувати</i> ковалентні C – C зв'язки у молекулах алкінів за довжиною, енергією, полярністю, просторовою напрямленістю. <i>Обґрунтовувати</i> сутність явища структурної ізомерії на прикладі алкінів; кислотні властивості етину згідно його електронної будови. <i>Пояснювати</i> явище <math>sp</math>-гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в молекулах алкінів. <i>Порівняти</i> реакційну здатність етену і етину в реакціях приєднання. <i>Аналізувати</i> напрям приєднання галогеноводнів або води до алкінів несиметричної будови згідно перерозподілу електронної густини в їх молекулах (правило Марковникова). <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою та здатністю алкінів до реакцій приєднання, тримеризації.</p> |

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| 3.2.6. | Ароматичні вуглеводні (арени)                | Загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування ароматичних вуглеводнів; поняття ароматичності.                                      | <i>Називати</i> представників гомологічного ряду бензену за систематичною номенклатурою. <i>Складати</i> молекулярні, електронні та структурні формули бензену; рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості бензену (заміщення, приєднання, окиснення); лабораторні і промислові способи його добування. <i>Розрізняти</i> ізомери та гомологи моноядерних ароматичних вуглеводнів; згідно електронної будови ненасичені та ароматичні вуглеводні. <i>Пояснювати</i> стійкість бензену до дії окисників та його здатність до реакцій заміщення (нітрування, хлорування, сульфування) наявністю $\pi$ -електронної системи, що стабілізує ядро. <i>Порівнювати</i> реакційну здатність бензену в реакціях заміщення та окиснення; ароматичні зв'язки з простими і подвійними. |
| 3.2.7. | Природні джерела вуглеводнів та їх переробка | Природний та супутний нафтові газу, нафта; крекінг та ароматизація нафтопродуктів, детонаційна стійкість бензину; склад вугілля; проблеми добування рідкого палива з вугілля та альтернативних джерел. | <i>Називати</i> продукти переробки нафти та кам'яного вугілля. <i>Складати</i> рівняння реакцій, що відображають крекінг та ароматизацію вуглеводнів. <i>Характеризувати</i> природну вуглеводневу сировину як джерело добування органічних сполук. <i>Аналізувати</i> вплив продуктів переробки вуглеводневої сировини на довкілля і здоров'я людей; екологічно чисті джерела виробництва пального.   |
| 3.3.   | Оксигеновмісні сполуки                       | Класифікація оксигеновмісних сполук; характеристичні групи класів оксигеновмісних сполук; номенклатура оксигеновмісних сполук.   | <i>Називати</i> характеристичні групи класів оксигеновмісних сполук: спиртів, фенолів, альдегідів, карбонових кислот, естерів, а також жирів, вуглеводів (глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози); оксигеновмісні сполуки за систематичною номенклатурою. <i>Складати</i> структурні формули оксигеновмісних органічних сполук різних класів. <i>Встановлювати</i> генетичні зв'язки між представниками різних класів оксигеновмісних органічних сполук.  |
| 3.3.1. | Гідроксильні похідні вуглеводнів             | Класифікація гідроксильних похідних вуглеводнів; характеристична група гідроксильних похідних вуглеводнів.   | <i>Складати</i> структурні формули гідроксильних похідних вуглеводнів. <i>Розрізняти</i> згідно електронної будови спирти і феноли.  |



|          |        |  |  |
|----------|--------|--|--|
| 3.3.1.1. | Спирти | <p>Класифікація спиртів.<br/>Загальна формула, будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування, поширення в природі насичених одноатомних спиртів; згубна дія алкоголю на здоров'я людини.<br/>Гліцерол (гліцерин) як представник багатоатомних спиртів; якісна реакція на багатоатомні спирти.</p> | <p><i>Називати</i> представників гомологічного ряду одноатомних насичених спиртів за систематичною номенклатурою. <i>Розрізняти</i> згідно електронної будови насичені, ненасичені, ароматичні спирти; одно-, дво-, трьох- і багатоатомні спирти; первинні, вторинні й третинні спирти.<br/><i>Складати</i> молекулярні, структурні, електронні формули метанолу, етанолу; структурні формули ізомерів (за будовою карбонового ланцюга, положенням гідроксильної групи) одноатомних насичених спиртів; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості (кисотно-основні властивості; здатність до реакцій заміщення, внутрішньомолекулярної і міжмолекулярної дегідратації, естерифікації, часткового та повного окиснення), промислові і лабораторні способи добування метанолу та етанолу. <i>Розрізняти</i> за будовою і властивостями міжкласові ізомери: спирти та етери. <i>Характеризувати</i> склад і будову (типи зв'язків та перерозподіл електронної густини в молекулах) одноатомних насичених спиртів.<br/><i>Порівнювати</i> кислотні властивості одноатомних насичених спиртів, води і мінеральних кислот. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між електронною будовою одноатомних насичених спиртів і їх фізичними властивостями (високі температури кипіння в порівнянні з відповідними алканами, розчинність у воді); між електронною будовою одноатомних насичених спиртів і їх хімічними властивостями; залежність між кислотними властивостями і будовою одноатомних насичених спиртів в межах гомологічного ряду.<br/><i>Складати</i> рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості гліцеролу (взаємодія з натрієм, гідрогенхлоридом, мінеральними і карбоновими кислотами, повне окиснення). <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями гліцеролу.</p> |
| 3.3.1.2. | Фенол  | <p>Формула, будова, властивості, способи добування, застосування; якісна реакція на фенол.</p>   | <p><i>Складати</i> молекулярну, структурну, електронну формули фенолу; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості фенолу: кислотні властивості (взаємодія з натрієм, натрій гідроксидом), здатність до реакцій заміщення (взаємодія з бромною водою, нітратною кислотою); промислових і лабораторних способів добування фенолу. <i>Обґрунтовувати</i> на основі</p>   |

|        |                   |  |  |
|--------|-------------------|--|--|
|        |                   |  | перерозподілу електронної густини в молекулі фенолу взаємний вплив гідроксильної групи і ядра бензену. <i>Порівнювати</i> кислотні властивості спиртів, фенолу, карбонової кислоти; здатність до реакцій заміщення бензену і фенолу. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями фенолу.  |
| 3.3.2. | Альдегіди         | Загальна формула, будова, номенклатура, властивості, способи добування, застосування, поширення в природі; якісна реакція на альдегідну групу.   | <i>Складати</i> структурні формули альдегідів та їх структурних ізомерів; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості альдегідів (реакції відновлення, часткового окиснення), промислові і лабораторні способи добування. <i>Розрізняти</i> за якісними реакціями альдегіди.   |
| 3.3.3. | Карбонові кислоти | Класифікація, загальна формула, будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування, застосування, поширення в природі карбонових кислот; будова та властивості мила і синтетичних мийних засобів; негативний вплив синтетичних мийних засобів на довкілля. | <i>Називати</i> за систематичною номенклатурою характеристичну групу та представники гомологічних рядів різних видів карбонових кислот. <i>Класифікувати</i> карбонові кислоти за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені, ароматичні), кількістю карбоксильних груп (одно-, дво-, трьохосновні), кількістю атомів Карбону (нижчі та вищі). <i>Складати</i> формули структурних ізомерів насичених одноосновних карбонових кислот; рівняння реакцій, що підтверджують хімічні властивості карбонових кислот: кислотні (взаємодія з активними металами, основними оксидами, основами, солями), реакції заміщення біля атома Карбону карбоксильної групи з утворенням функціональних похідних кислот (естерів), рівняння реакцій, що відображають промислові і лабораторні способи добування метанової і етанової кислот. <i>Обґрунтовувати</i> згідно електронної будови здатність нижчих карбонових кислот до електролітичної дисоціації; хімічні властивості метанової кислоти; <i>Порівнювати</i> кислотні властивості карбонових кислот в межах гомологічного ряду, різних типів кислот між собою та зі спиртами, фенолом і мінеральними кислотами. <i>Установлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між електронною будовою і фізичними та хімічними властивостями карбонових кислот. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості карбонових кислот для підтвердження їх кислотних властивостей. |

|        |              |  |  |
|--------|--------------|--|--|
| 3.3.4. | Естери. Жири | Загальна формула, класифікація, будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування, застосування, поширення в природі естерів карбонових кислот; біологічна роль жирів.  | <i>Називати</i> за систематичною номенклатурою представники гомологічного ряду естерів. <i>Складати</i> рівняння реакцій гідролізу естерів; способи добування естерів; рівняння хімічних реакцій які відображають властивості жирів (гідроліз, гідрування, окиснення жирів); рівняння реакцій утворення жирів. <i>Розрізняти</i> за характеристичними групами міжкласові ізомери: карбонові кислоти та їх естери. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, біологічними функціями та застосуванням жирів.   |
| 3.3.5. | Вуглеводи    | Склад, молекулярні, структурні формули глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю і целюлози, класифікація, будова, фізичні та хімічні властивості, добування, застосування, біологічна роль вуглеводів; якісні реакції для визначення глюкози, крохмалю; застосування глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози; поняття про штучні волокна. | <i>Класифікувати</i> вуглеводи на моно-, ди- та полісахариди; альдегідоспирти та кетоноспирти. <i>Складати</i> рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості, добування і застосування глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози. <i>Встановлювати</i> подібність і відмінність складу, будови і властивостей крохмалю та целюлози. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості вуглеводів для виявлення характеристичних груп в їх молекулах; ідентифікації глюкози і крохмалю.  |
| 3.3.6. | Аміни        | Загальні формули, будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування, застосування, розповсюдження у природі амінів.   | <i>Класифікувати</i> аміни як похідні амоніаку (первинні, вторинні і третинні) та за будовою карбонового ланцюга (насичені, ароматичні). <i>Складати</i> молекулярні, електронні, структурні формули найпростіших амінів аліфатичного та ароматичного рядів; структурні формули ізомерів за будовою карбонового ланцюга, за положенням характеристичної аміногрупи та міжвидових ізомерів первинної, вторинної, третинної будови з однаковою кількістю атомів Карбону; рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості (взаємодія з водою, кислотами), промислові і лабораторні способи добування амінів. <i>Обґрунтовувати</i> основні властивості амінів аліфатичного і ароматичного рядів; на основі взаємного впливу аміногрупи та бензенового ядра в молекулі аніліну зменшення основних властивостей і збільшення реакційної здатності в реакціях заміщення. <i>Установлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою та властивостями амінів аліфатичного та ароматичного рядів. <i>Порівнювати</i> основні властивості амоніаку, амінів аліфатичного (первинної, вторинної, третинної будови) та ароматичного рядів. |

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| 3.3.7. | Амінокислоти   | Склад, класифікація, будова, номенклатура, ізомерія, фізичні та хімічні властивості добування, застосування, біологічна роль амінокислот; поняття: амфотерність амінокислот, біполярний йон; ди-, три-, поліпептиди.   | <i>Класифікувати</i> амінокислоти за будовою карбонового ланцюга, взаєморозташуванням карбоксильної і аміногруп, за кількістю карбоксильних і аміногруп. <i>Складати</i> структурні формули найпростіших амінокислот; рівняння реакцій поліконденсації амінокислот з утворенням ди-, три-, поліпептидів. <i>Обґрунтовувати</i> згідно електронної будови прояв основних властивостей амінокислот у кислому середовищі і кислотних властивостей у лужному середовищі, утворення біполярних йонів за рахунок внутрішньомолекулярної взаємодії їх характеристичних груп. <i>Порівнювати</i> за будовою і хімічними властивостями амінокислоти та карбонові кислоти. <i>Установлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між будовою (одночасною наявністю в їх молекулах аміно- і карбоксильної груп) і амфотерними властивостями амінокислот; дії амінокислот на розчини індикаторів. |
| 3.3.8. | Білки.   | Будова, властивості, застосування, кольорові реакції на білки, біологічна роль амінокислот, білків.  | <i>Розрізнити</i> первинну, вторинну, третинну та четвертинну будову білків. <i>Обґрунтовувати</i> відмінність процесів гідролізу, розкладання, денатурації білків.  |
| 3.3.9. | Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі | Класифікація високомолекулярних речовин; методи синтезу високомолекулярних речовин; будова і властивості полімерів; термопластичні полімери і пластмаси на їх основі; поняття про синтетичні волокна; значення полімерів у суспільному господарстві та побуті. | <i>Складати</i> структурні формули полімерних сполук, найважливіших пластмас і полімерних матеріалів на їх основі; рівняння реакцій полімеризації з утворенням найважливіших полімерів. <i>Порівнювати</i> природні, штучні та синтетичні полімерні матеріали; властивості термопластичних полімерів, синтетичних волокон. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між властивостями та застосуванням полімерів.  |
| 3.4.   | Узагальнення відомостей про органічні сполуки                            |  | <i>Порівнювати</i> хімічні властивості різних класів органічних сполук. <i>Встановлювати</i> причинно-наслідкові зв'язки між складом і хімічними властивостями представників різних класів органічних сполук. <i>Узагальнювати</i> знання про хімічні властивості та способи добування для встановлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук; здійснення хімічних реакцій з метою взаємних перетворень представників різних класів органічних сполук та спостереження за наслідками цих перетворень.  |

#### 4. Обчислення в хімії

|      |  |   |   |
|------|--|---|---|
| 4.1. | Розв'язування задач за хімічними формулами | Одиниці вимірювання молярної маси, молярного об'єму, кількості речовини, значення молярного об'єму (н.у.), сталої Авогадро, формул 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. | <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 нормальних умов; відносну густину газу за іншим газом; об'ємні частки газів у суміші; середню молярну масу суміші газів; масову частку елемента у сполуці за її формулою; масову частку розчиненої речовини в розчині, молярну концентрацію. <i>Встановлювати</i> хімічну формулу речовини за масовими частками елементів, що входять до її складу. |
| 4.2. | Вираження кількісного складу розчину       | Поняття: масова частка розчиненої речовини, маса розчину.   | <i>Обчислювати</i> масу розчину, масову частку розчиненої речовини. <i>Робити обчислення</i> з використанням кристалогідратів.  |
| 4.3. | Розв'язування задач за рівняннями реакцій  | Алгоритми розв'язку задач за рівнянням реакції; поняття: вихід продукту від теоретично можливого, надлишок речовини   | <i>Обчислювати</i> за рівняннями хімічних реакцій маси, об'єми, кількості речовини за відомою масою, кількістю речовини одного з реагентів чи продуктів реакції; практичний вихід продукту реакції відносно теоретично можливого. <i>Встановлювати</i> хімічну формулу речовини за рівнянням реакції. <i>Робити обчислення</i> з використанням речовин, що містять домішки; з використанням речовин, які дано в надлишку. <i>Розв'язувати</i> комбіновані задачі (комбінування не більше двох типів).   |