

МИКОЛАЇВСЬКИЙ БАЗОВИЙ МЕДИЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ



«Затверджую»

Голова приймальної комісії  
МБМФК МОР

С.М.Губанов

«3» березня 2021 р.

**ПРОГРАМА**

**вступних випробувань  
з хімії**

**до Миколаївського базового медичного фахового коледжу  
Миколаївської обласної ради  
за спеціальністю 226 Фармація. Промислова фармація.**

Розглянуто та затверджено на  
засіданні екзаменаційної комісії.

Протокол № 2

від «3» березня 2021

Голова предметної екзаменаційної  
комісії

С.А.Піскун

м. Миколаїв, 2021

**ПРОГРАМА**  
**вступних випробувань з хімії**  
**на основі базової загальної середньої освіти.**

*Програму розроблено на основі чинних навчальних програм з хімії для загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804.*

На іспиті з хімії вступник повинен виявити знання:

1. Основних положень атомно – молекулярного вчення.
2. Сучасного формулювання періодичного закону, структуру періодичної системи, взаємозв'язок елементів для розуміння наукової картини світу, розвитку науки і техніки.
3. Типи хімічних зв'язків, механізм утворення хімічних зв'язків.
4. Класифікацію неорганічних сполук, номенклатуру, склад, будову і властивості оксидів, основ, кислот і солей.
5. Суть теорії електролітичної дисоціації.
6. Основних положень теорії хімічної будови органічних речовин, напрями її розвитку, класифікацію органічних сполук, гомологічний ряд, склад та ізомерію органічних сполук.
7. Найважливішими принципами класифікації і типи хімічних реакцій, фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій, основні принципи зміщення хімічної рівноваги.
8. Основних класів хімічних неорганічних та органічних сполук, їх хімічні властивості, методи добування, причини різноманітності органічних і неорганічних сполук, їх взаємозв'язок і матеріальну єдність.
9. Роль хімії у формуванні наукової картини світу; основні етапи розвитку хімії як науки; вплив хімії на розвиток інших природничих наук.
10. Сучасної екологічної проблеми; хімічні фактори небезпеки; види забруднювачів та джерела забруднення; способи очищення промислових відходів.

Вступник повинен вміти:

1. Встановлювати причино – наслідкову залежність між складом, будовою, властивостями і застосуванням органічних і неорганічних речовин, роботи припущення про властивості речовин на основі їх будови і про будову речовин за їх властивостями.
2. Визначати типи хімічних реакцій за зміною ступенів окиснення атомів елементів, за числом та складом вихідних та утворених речовин, за тепловим ефектом та оберненістю процесу; обчислювати тепловий ефект реакції; пояснювати вплив на швидкість хімічної реакції концентрації, природи реагуючих речовин, температури і каталізаторів.
3. Складати рівняння хімічних реакцій, що характеризують властивості органічних і неорганічних речовин, їх генетичний зв'язок, способи добування.
4. Розкривати роль хімії розвитку природничих наук і формувати науковий світогляд; пояснювати роль хімії у створенні нових матеріалів для сучасної техніки, розв'язуванні продовольчої та енергетичної проблем, охорони довкілля.

5. Аналізувати сучасну екологічну ситуацію на Україні; пояснювати на конкретних прикладах значення досягнень хімії для розв'язання екологічних проблем.

### **Обсяг вмог.**

#### **Вступ**

1. Хімія – природнича наука. Речовини та їх перетворення у навколишньому світі.
2. Короткі відомості з історії хімії. Правила поведінки учнів у хімічному кабінеті.
3. Ознайомлення з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії, маркуванням небезпечних речовин. Правила безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії.

#### **Тема 1. Початкові хімічні поняття**

1. Фізичні тіла. Матеріали. Речовини. Молекули. Атоми.
2. Як вивчають речовини. Спостереження й експеримент у хімії. Фізичні властивості речовин. Чисті речовини і суміші (однорідні, неоднорідні). Способи розділення сумішей.
3. Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поширеність хімічних елементів у природі. Ознайомлення з Періодичною системою хімічних елементів.
4. Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносні атомні маси хімічних елементів.
5. Хімічні формули речовин. Прості та складні речовини. Багатоманітність речовин.
6. Метали й неметали. Металічні та неметалічні елементи.
7. Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів. Визначення валентності елементів за формулами бінарних сполук. Відносна молекулярна маса, її обчислення за хімічною формулою.
8. Масова частка елемента в складній речовині.
9. Фізичні й хімічні явища. Хімічні реакції та явища, що їх супроводжують. Хімічні властивості речовин.
10. Закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій. Схема хімічної реакції. Хімічні рівняння.

#### **Тема 2. Кисень**

1. Повітря, його склад.
2. Оксиген. Поширеність Оксигену в природі. Кисень, склад його молекули, поширеність у природі. Фізичні властивості кисню.
3. Добування кисню в лабораторії (на прикладі гідроген пероксиду і води) та промисловості. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор. Способи збирання кисню. Доведення наявності кисню.
4. Хімічні властивості кисню: взаємодія з простими речовинами (вуглець, водень, сірка, магній, залізо, мідь). Реакція сполучення.
5. Поняття про оксиди, окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання).
6. Умови виникнення та припинення горіння.
7. Взаємодія кисню зі складними речовинами (повне окиснення метану, гідроген сульфід).

8. Колообіг Оксигену в природі. Озон. Проблема чистого повітря. Застосування та біологічна роль кисню.

### **Тема 3. Вода**

1. Вода, склад молекули, поширеність у природі, фізичні властивості. Вода – розчинник.
2. Розчин і його компоненти: розчинник, розчинена речовина.
3. Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини. Виготовлення розчину. Взаємодія води з оксидами. Поняття про кислоти й основи. Поняття про індикатори.
4. Значення води і водних розчинів у природі та житті людини. Кислотні дощі. Проблема чистої води. Охорона водойм від забруднення. Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах. суміші речовин.

### **Тема 4. Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів**

1. Короткі історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів. Поняття про лужні, інертні елементи, галогени.
2. Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів № 1-20. Стан електронів у атомі. Електронні орбіталі. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах хімічних елементів № 1-20. Електронні та графічні електронні формули атомів хімічних елементів № 1-20. Поняття про радіус атома.
3. Періодичний закон Д. І. Менделєєва (сучасне формулювання). Періодична система хімічних елементів, її структура.
4. Характеристика хімічних елементів № 1-20 за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома. Значення періодичного закону.

### **Тема 5. Хімічний зв'язок і будова речовини**

1. Природа хімічного зв'язку. Електронегативність атомів хімічних елементів. Ковалентний зв'язок, його утворення. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Електронні формули молекул. Йони. Йонний зв'язок, його утворення.

### **Тема 6. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами**

2. Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Стала Авогадро.
3. Молярна маса.
4. Закон Авогадро. Молярний об'єм газів. Відносна густина газів

### **Тема 7. Основні класи неорганічних сполук**

1. Класифікація неорганічних сполук, їхні склад і номенклатура.
2. Фізичні властивості оксидів. Хімічні властивості основних, кислотних та амфотерних оксидів: взаємодія з водою, кислотами, лугами, іншими оксидами.
3. Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями. Реакція нейтралізації. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну. Заходи безпеки під час роботи з кислотами.
4. Фізичні властивості основ. Хімічні властивості лугів: дія на індикатори, взаємодія з кислотами, кислотними оксидами, солями. Хімічні властивості

нерозчинних основ: взаємодія з кислотами і розкладання внаслідок нагрівання. Заходи безпеки під час роботи з лугами.

5. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів: взаємодія з кислотами, лугами (в розчині, при сплавлянні).
6. Фізичні властивості середніх солей. Хімічні властивості середніх солей: взаємодія з металами, кислотами, лугами, іншими солями.
7. Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.
8. Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля і здоров'я людини.

### **Тема 8. Розчини**

1. Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі.
2. Будова молекули води, поняття про водневий зв'язок. Розчинність речовин, її залежність від різних чинників. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. Розчинення як фізико-хімічний процес. Поняття про кристалогідрати.
3. Електролітична дисоціація. Електроліти й неелектроліти. Електролітична дисоціація кислот, основ, солей у водних розчинах. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти.
4. Поняття про рН розчину (без математичних розрахунків). Значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища. Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій.
5. Виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену. Якісні реакції на деякі йони. Застосування якісних реакцій.

### **Тема 9. Хімічні реакції**

1. Класифікація хімічних реакцій за кількістю і складом реагентів та продуктів реакцій: реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну.
2. Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.
3. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення, окисники, відновники.
4. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.
5. Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці.
6. Екзотермічні й ендотермічні реакції. Термохімічне рівняння.
7. Оборотні й необоротні реакції.
8. Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників

### **Тема 10. Початкові поняття про органічні сполуки**

1. Особливості органічних сполук (порівняно з неорганічними). Елементи-органогени.

#### **Вуглеводні**

1. Метан як представник насичених вуглеводнів. Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви.

2. Фізичні властивості. Реакція заміщення для метану.
3. Етен (етилен) і етин (ацетилен) як представники ненасичених вуглеводнів.
4. Молекулярні і структурні формули. Фізичні властивості. Реакція приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування).
5. Горіння вуглеводнів.
6. Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену.
7. Поширення вуглеводнів у природі. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля – природні джерела вуглеводнів. Перегонка нафти. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів.

#### **Оксигеновмісні органічні речовини.**

1. Поняття про спирти, карбонові кислоти, жири, вуглеводи.
2. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні властивості. Горіння етанолу. Якісна реакція на гліцерол.
3. Отруйність метанолу й етанолу. Згубна дія алкоголю на організм людини.
4. Етанова (оцтова) кислота, її молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості етанової кислоти: електролітична дисоціація, дія на індикатори, взаємодія з металами, лугами, солями. Застосування етанової кислоти. Вищі карбонові кислоти: стеаринова, пальмітинова, олеїнова. Мило, його склад, мийна дія.
5. Жири. Склад жирів, фізичні властивості. Природні й гідрогенізовані жири. Біологічна роль жирів.
6. Вуглеводи: глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, фізичні властивості, поширення і утворення в природі. Крохмаль і целюлоза – природні полімери. Якісні реакції на глюкозу і крохмаль. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.

#### **Нітрогеновмісні органічні речовини.**

1. Поняття про амінокислоти. Білки як біологічні полімери. Денатурація білків. Біологічна роль амінокислот і білків. Значення природних і синтетичних органічних сполук.
2. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.

### **Тема 11. Роль хімії в житті суспільства**

1. Багатоманітність речовин та хімічних реакцій. Взаємозв'язки між речовинами та їхні взаємоперетворення.
2. Місце хімії серед наук про природу, її значення для розуміння наукової картини світу.
3. Роль хімічної науки для забезпечення сталого розвитку людства.
4. Хімічна наука і виробництво в Україні. Видатні вітчизняні вчені – творці хімічної науки

#### **Розрахункові задачі**

1. Обчислення відносної молекулярної маси речовини за її формулою.
2. Обчислення масової частки елемента в складній речовині.
3. Обчислення маси елемента в складній речовині за його масовою часткою.
4. Обчислення масової частки, маси розчиненої речовини, маси і об'єму води в розчині.

5. Обчислення молярної маси речовини.
6. Обчислення числа частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об'ємі.
7. Обчислення за хімічною формулою маси даної кількості речовини і кількості речовини за відомою масою.
8. Обчислення об'єму певної маси або кількості речовини відомого газу за нормальних умов.
9. Обчислення з використанням відносної густини газів.
10. Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму, кількості речовини реагентів та продуктів реакцій
11. Розв'язування задач за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини
12. Обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями.

**Під час іспиту абітурієнту дозволяється користуватися таблицями:**

1. Періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва”;
2. „Розчинність основ, кислот та солей у воді”;
3. „Відносна електронегативність елементів”;
4. „Електрохімічний ряд напруг металів”.

**ПРОГРАМА**  
**вступних випробувань з хімії**  
**на базі повної загальної середньої освіти**  
*Програму розроблено на основі чинних навчальних програм з хімії для загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ Міністерства освіти і науки України № 1407 від 23.10.2017 р.*

Програма призначена для проведення вступного випробування з хімії починаючи з 2021 року.

На вступному випробуванні з хімії вступник повинен виявити :

- знання учнями 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 одержання, галузями застосування;
- знань про найважливіші природні та штучні речовини, їх будову, способи одержання та галузі застосування;
- розуміння наукових основ певних хімічних виробництв;
- обізнаності з деякими екологічними проблемами, пов'язаними з хімією;
- розуміння ролі хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

Програму для вступного випробування з хімії розроблено на основі:

1. Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392.
2. Програма з хімії. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Затверджено Міністерством освіти і науки України(наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)

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 розділі перелічено зміст навчального матеріалу, яким мають володіти абітурієнти У переліку вимог, «Предметні вміння та результати навчальної



діяльності» детально розкрито обсяг вимог до знань, умінь, результатів навчальної діяльності з кожного розділу і теми.

У програмі з хімії використано номенклатуру хімічних елементів і речовин, а також термінологію, які відповідають ДСТУ 2439-94: Елементи хімічні, речовини прості. Терміни та визначення. — К., Держспоживстандарт України — 1994. Цього стандарту буде дотримано і в завданнях тесту з хімії. Назви органічних 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.). Відповідно до міжнародних стандартів для позначення кількості речовини можна використовувати літери *p* або *v*. Для позначення теплового ефекту реакції слід використовувати позначення « $\Delta H$ ».

Під час підготовки рекомендовано використовувати довідникові таблиці, які наведено у додатках :

- «Розчинність кислот, солей, основ та амфотерних гідроксидів у воді за 20—25 °С»,
- «Ряд активності металів»,
- «Найпоширеніші назви та склад деяких неорганічних речовин, сумішей та мінералів»,
- «Найпоширеніші назви та склад деяких органічних речовин та сумішей».

## **1. Загальна хімія.**

### **1.1. Основні хімічні поняття. Речовина .**

1. Поняття речовина, фізичне тіло, матеріал, проста речовина (метал, неметал), складна речовина, хімічний елемент; найдрібніші частинки речовини — атом, молекула, йон (катіон, аніон).
2. Фізичні та хімічні властивості речовини.
3. Склад речовини (якісний, кількісний). Валентність хімічного елемента. Хімічна (найпростіша, істинна) і графічна (структурна) формули.
4. Фізичне явище та хімічна реакція
5. Відносна атомна і молекулярна (формульна) маси, молярна маса, кількість речовини:.
6. 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.).
7. Закон Авогадро, число Авогадро.
8. Середня відносна молекулярна маса повітря.
9. Масова частка елемента у сполуці.

## ***Предметні вміння .***

1. Записувати хімічні формули речовин, графічні (структурні) формули молекул.
2. Розрізняти 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.
3. Складати формули бінарних сполук за значеннями валентності елементів.
4. Аналізувати якісний (елементний) і кількісний склад речовини за її хімічною формулою.
5. Визначати валентність елементів за формулами бінарних сполук.
6. Обчислювати середню відносну молекулярну масу повітря, масову частку елемента у сполуці, масу елемента у складній речовині за його масовою часткою.

### **1.2. Хімічна реакція.**

1. Хімічна реакція, схема реакції, хімічне рівняння.
2. Закони збереження маси речовин під час хімічної реакції, об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції.
3. Зовнішні ефекти, що супроводжують хімічні реакції.
4. Типи хімічних реакцій.
5. Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії (приєднання, заміщення, відщеплення, ізомеризації). Тепловий ефект хімічної реакції, термохімічне рівняння.
6. Поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення.
7. Гальванічний елемент.
8. Швидкість хімічної реакції.
9. Каталізатор.
10. Вплив різних чинників на швидкість хімічної реакції.
11. Хімічна рівновага, принцип Де Шательє.

## ***Предметні вміння.***

### ***1. Записувати***

- схеми реакцій,
- хімічні й термохімічні рівняння.

2. *Розрізняти* типи реакції за
  - кількістю реагентів і продуктів (реакції сполучення, розкладу, обміну, заміщення),
  - зміною ступеня окиснення елементів (реакції окисно-відновні та без зміни ступеня окиснення),
  - тепловим ефектом (реакції екзотермічні, ендотермічні), напрямом перебігу (реакції оборотні, необоротні);
  - за участю органічних сполук (заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризації).
3. *Аналізувати*
  - вплив природи реагентів, їх концентрацій, величини поверхні їх контакту, температури, каталізатора на швидкість хімічної реакції;
  - процеси, що відбуваються при роботі гальванічного елемента.
4. *Визначати* в окисно-відновній реакції окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення.
5. *Використовувати* метод електронного балансу для перетворення схеми окисно-відновної реакції на хімічне рівняння.
6. *Застосовувати*
  - закон збереження маси речовин для перетворення схеми реакції на хімічне рівняння,
  - принцип Ле Шательє для визначення напрямку зміщення хімічної рівноваги.

### **1.3.Будова атомів і простих йонів.**

1. Склад атома (ядро, електронна оболонка).
2. Поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичні рівень і підрівень, спарені й неспарені електрони; радіус атома, простого йона; основний і збуджений стани атома.
3. Форми s- і p-орбіталей, розміщення орбіталей у просторі.
4. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в атомах елементів № 1-№20 і 26, електронні формули атомів, і простих йонів елементів № 1—20 і 26 та їхні графічні варіанти.
5. Валентні стани елементів.
6. Ступінь окиснення елемента в речовині.
7. Можливі ступені окиснення неметалічних елементів малих періодів.

### ***Предметні вміння .***

1. *Записувати* та розпізнавати електронні формули атомів і простих йонів елементів № 1—20 і 26 та їхні графічні варіанти, атомів

неметалічних елементів малих періодів у основному і збудженому станах.

2. *Розрізняти* валентність і ступінь окиснення елемента.
3. *Складати* формули сполук за ступенями окиснення елементів.
4. *Порівнювати* можливі ступені окиснення неметалічних елементів I малих періодів, що знаходяться в одній групі, на основі електронної I будови їхніх атомів; радіуси атомів і простих йонів.
5. *Аналізувати*
  - зміни радіусів атомів у періодах і підгрупах,
  - зв'язок кількості електронів на зовнішньому рівні з характером елемента (металічним, неметалічним), типом простої речовини (метал, неметал), кислотно-основним характером оксидів і гідроксидів,
  - відмінності електронної будови атомів s-, p-, d-елементів (Ферум) 1-4 періодів.
6. *Записувати* та розпізнавати електронні формули
  - атомів і простих йонів елементів № 1—20 і 26 та їхні графічні варіанти,
  - атомів неметалічних елементів малих періодів у основному і збудженому станах.
7. *Розрізняти* валентність і ступінь окиснення елемента.
8. *Складати* формули сполук за ступенями окиснення елементів.
9. *Порівнювати*
  - можливі ступені окиснення неметалічних елементів I малих періодів, що знаходяться в одній групі, на основі електронної I будови їхніх атомів;
  - радіуси атомів і простих йонів.
  - відмінності електронної будови атомів s-, p-, d-елементів (Ферум) 1-4 періодів.
10. *Визначати*
  - склад ядер (кількість протонів і нейтронів у нукліді) і електронних оболонок (енергетичних рівнів та підрівнів) в атомах елементів № 1—20 і 26,
  - загальну кількість електронів і число електронів на зовнішньому енергетичному рівні атомів елементів № 1—20 і 26.
11. *Обчислювати* ступінь окиснення елемента у сполуці,

#### **1.4. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів**

1. Періодичний закон (сучасне формулювання).

2. Структура короткого і довгого варіантів періодичної системи; періоди, групи, підгрупи (головні (А), побічні (Б)).
3. Протонне число (порядковий, атомний номер елемента), місце металічних і неметалічних елементів у періодичній системі, періодах і групах; лужні, інертні елементи, галогени.
4. Періодичність змін властивостей елементів та їхніх сполук на основі уявлень про будову атомів.

### ***Предметні вміння .***

1. Розрізняти в періодичній системі
  - періоди, групи, головні (А) та побічні (Б) підгрупи;
  - металічні та неметалічні елементи за місцем їх у періодичній системі;
  - лужні, інертні елементи, галогени.
2. Використовувати інформацію,
  - закладену в періодичній системі, для визначення властивостей елемента (металічний або неметалічний елемент),
  - максимального значення його валентності, властивостей простої речовини (метал або неметал),
  - хімічного характеру оксидів, гідроксидів.
3. Аналізувати зміни властивостей простих речовин та кислотноосновного характеру оксидів і гідроксидів залежно від місця елементів у періодах, підгрупах, при переході від одного періоду до іншого.

### **1.5.Хімічний зв'язок.**

4. Основні види хімічного зв'язку (йонний, ковалентний, водневий, металічний).
5. Обмінний та донорно-акцепторний механізми утворення ковалентних зв'язків.
6. Простий, подвійний, потрійний, полярний та неполярний ковалентні зв'язки.
7. Електронегативність елемента.
8. Електронна формула молекули.
9. Речовини атомної, молекулярної, йонної будови.
10. Кристалічний і аморфний стани твердих речовин.
11. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металічні).
12. Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.

### ***Предметні вміння .***

1. *Наводити* приклади речовин із різними видами хімічного зв'язку; аморфних і кристалічних речовин.
2. *Пояснювати* відмінності в механізмах утворення ковалентних зв'язків у молекулі амоніаку та йоні амонію; між аморфними і кристалічними речовинами.
3. *Розрізняти* обмінний та донорно-акцепторний (катіон амонію) механізми утворення ковалентного зв'язку.
4. *Складати* електронні формули молекул, хімічні формули сполук за зарядами йонів.
5. *Установлювати* види хімічного зв'язку в речовинах за їхніми формулами.
6. *Визначати* прості, подвійні, потрійні, полярні та неполярні ковалентні зв'язки між атомами.
7. *Прогнозувати* вид хімічного зв'язку в сполуці, можливість утворення водневого зв'язку між молекулами, фізичні властивості речовин на основі їхньої будови та будову речовин на основі їхніх фізичних властивостей (типу кристалічних ґраток).
8. *Оцінювати* на основі будови молекул води і спиртів можливість утворення водневого зв'язку між молекулами води, органічних речовин, води і органічних речовин,

### **1.6.Суміші речовин. Розчини.**

1. Суміші однорідні (розчини) та неоднорідні.
2. Поняття про дисперсні системи.
3. Колоїдні та істинні розчини.
4. Суспензії, емульсії, аерозолі.
5. Масова і об'ємна (для газу) частки речовини в суміші.
6. Методи розділення сумішей (відстоювання, фільтрування, центрифугування, випарювання, дистиляція (перегонка)).
7. Будова молекули води.
8. Поняття розчин, розчинник, розчинена — речовина, кристалогідрат.
9. Розчинність речовин, її залежність від різних чинників.
10. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини.
11. Масова частка розчиненої речовини у розчині.
12. Електроліт, неелектроліт.
13. Електролітична дисоціація, ступінь електролітичної дисоціації.
14. Йонно-молекулярне рівняння." Реакції обміну між електролітами у розчині.

15. Водневий показник (рН). Забарвлення індикаторів (універсального, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислотному, лужному і нейтральному середовищах, значення рН для кожного середовища.

16. Гідроліз солей.

17. Якісні реакції на деякі йони.

### ***Предметні вміння .***

1. *Наводити приклади :*

- колоїдних та істинних розчинів,
- розчинників,
- суспензій,
- емульсій,
- аерозолів,
- електролітів і неелектролітів,
- сильних і слабких електролітів,
- кристалогідратів.

2. *Розрізняти:*

- однорідні та неоднорідні суміші різних типів,
- розбавлені, концентровані,
- насичені, ненасичені розчини;
- електроліти й неелектроліти,
- сильні та слабкі електроліти.

3. *Обирати спосіб:*

- розділення однорідної або неоднорідної суміші речовин;
- виявлення в розчині гідроксид-, хлорид-, сульфат-, карбонат-, силікат і ортофосфат-іонів, йонів Гідрогену, амонію, Барію, а також, за допомогою лугу, - йонів Феруму(2+) і Феруму(3+).

4. *Складати :*

- схеми електролітичної дисоціації основ, кислот, солей;
- йонномолекулярні рівняння за молекулярними рівняннями і молекулярні рівняння за йонно-молекулярними рівняннями,
- рівняння реакцій гідролізу солей;
- рівняння якісних реакцій для визначення в розчинах хлорид-, сульфат-, карбонат-, силікат- і ортофосфат-іонів, йонів амонію, Феруму(2+), Феруму(3+), (осаджуючи їх лугами), Барію в молекулярній та йонній формах.

5. *Аналізувати:*

- вплив будови речовин, температури, тиску (для газів) на їх розчинність у воді;

- механізми утворення йонів при розчиненні у воді електролітів йонної та молекулярної будови.
6. *Визначати* можливість перебігу реакції обміну між електролітами в розчині, гідролізу солей, середовище розчину солі.

## **2. Неорганічна хімія.**

### **2.1. Неорганічні речовини і їхні властивості.**

#### **2.1.1. Загальні відомості про металічні та неметалічні елементи.**

1. Неметали. Загальна характеристика неметалічних елементів (місце у періодичній системі, особливості).
2. Фізичні властивості неметалів.
3. Алотропія. Алотропні модифікації неметалічних елементів.
4. Явище адсорбції (наприкладі активованого вугілля).
5. Окисні та відновні властивості неметалів.
6. Застосування неметалів.
7. Оксиген.
8. Поширеність Оксигену в природі.
9. Кисень, склад ... його молекули, поширеність у природі.
10. Фізичні властивості кисню.
11. Одержання кисню в лабораторії (з гідроген пероксиду і води) та промисловості.
12. Способи збирання кисню.
13. Доведення наявності кисню.
14. Хімічні властивості кисню: взаємодія з простими і складними речовинами.
15. Колообіг Оксигену- в природі.
16. Озон.
17. Застосування та біологічна роль кисню.
18. Окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання).
19. Умови виникнення та припинення горіння.
20. Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном.
21. Властивості водних розчинів цих сполук, їх застосування.
22. Оксиди неметалічних елементів, їх уміст в атмосфері.

#### ***Предметні вміння .***

1. *Називати* найпоширеніші у природі неметалічні елементи; якісний та кількісний склад повітря.
2. *Пояснювати:*



- суть явища алотропії; відмінності алотропних модифікацій Оксигену, Сульфуру, Карбону, Фосфору складом їхніх молекул або будовою;
- суть явища адсорбції (на прикладі активованого вугілля);
- антропогенні та природні причини появи в атмосфері оксидів неметалічних елементів, процесів окиснення, колообігу Оксигену.

### 3. Наводити:

- приклади алотропних модифікацій Оксигену (кисень та озон), Сульфуру (ромбічна та моноклинна сірка), Карбону (графіт, алмаз та фулерен), Фосфору (білий та червоний фосфор);
- сполук неметалічних елементів з Гідрогеном (гідроген хлорид, гідроген сульфід, амоніак).

### 4. Складати: хімічні рівняння,

- що підтверджують окисні властивості неметалів (кисень, сірка, вуглець, хлор) в реакціях з воднем і металами;
- відновні властивості водню й вуглецю в реакціях з оксидами металічних елементів;
- реакцій, які характеризують властивості водних розчинів гідроген хлориду (з основами), гідроген сульфїду (з лугами), амоніаку (з кислотами);
- реакцій нітратної і концентрованої сульфатної кислот з магнієм, цинком, міддю,
- реакцій: одержання кисню з гідроген пероксиду та води; кисню з воднем, вуглецем, сіркою, магнієм, залізом, міддю, метаном, гідроген сульфїдом.

### 5. Порівнювати:

- фізичні та хімічні властивості неметалів,
- оксидів неметалічних елементів;
- властивості водних розчинів гідроген хлориду, гідроген сульфїду, амоніаку.

### 6. Характеризувати:

- неметали, їхні фізичні властивості та застосування;

- застосування гідроген хлориду, гідроген сульфїду, амонїаку;
- фізичні та хїмічні властивості нїтратної і концентрованої сульфатної кислот (взаємодїя з магнїєм, цинком, мїддю);
- хїмічні властивості кисню;
- практичну значущість явища адсорбції, адсорбційну здатність активованого вугїлля та аналогічних лїкарських препаратів.

7. *Оцїнювати:*

- біологічне значення найважливіших неметалїчних (Оксигену, Нїтрогену, Карбону, Фосфору, галогенів) елементів;
- значення кисню в життєдїяльності органїзмів;
- озону в атмосферї.

8. *Висловлювати судження щодо:*

- застосування озону,
- екологічних наслідків викидів в атмосферу оксидів Карбону, Нїтрогену, Сульфуру; кислотних дощів,
- парникового ефекту.

9. *Обґрунтовувати:*

- значення алотропних перетворень;
- застосування кисню.

10. *Доводити* практичну значущість неметалів та сполук неметалїчних елементів.

### 2.1.2. Загальні відомості про металїчні елементи та метали.

1. Загальна характеристика металїчних елементів (місце у перїодичній системї, особливості електронної будови атомів);
2. Фїзичні властивості металів, залежність від їхньої будови.
3. Алюмїній і залїзо: фізичні і хїмічні властивості. Найважливіші сполуки Алюмїнію та Феруму. Застосування металів та їхніх сплавів.
4. Ряд активності металів.
5. Сучасні силїкатні матеріали.
6. Мїнеральні добрива.
7. Поняття про кислотні та лужні ґрунти: Біологічне значення металїчних і неметалїчних елементів

### *Предметні вмїння .*

1. *Називати* найпоширенїші у природї хїмічні елементи
2. *Складати* рївняння, що пїдтверджують відновні властивості металів, зокрема алюмїнію і залїза (реакцій з неметалами, водою, кислотами і солями в розчинах).
3. *Порївнювати* фізичні та хїмічні властивості:

- металів (алюміній і залізо),
- оксидів металічних елементів;
- основ (гідроксидів Натрію і Кальцію).

4. *Характеризувати:*

- метали, їхні фізичні властивості та застосування (у тому числі сплавів металів);
- застосування гідроксидів Натрію і Кальцію.

5. *Оцінювати* біологічне значення металічних (Кальцію, Калію, Натрію, Магнію, Феруму) елементів.

6. *Доводити* практичну значущість металів і сполук металічних елементів.

## 2.2. Основні класи неорганічних сполук

### 2.2.1: Оксиди

1. Визначення.
2. Склад і номенклатура.
3. Класифікація оксидів.
4. Хімічні властивості солетворних оксидів.
5. способи одержання оксидів.

### **Предметні вміння та результати навчальної діяльності**

1. *Називати* оксиди за сучасною науковою українською номенклатурою за їхніми хімічними формулами.
2. *Розрізняти* несолетворні (CO, N<sub>2</sub>O, NO, SiO) й солетворні оксиди (кислотні, основні, амфотерні).
3. *Складати:*
  - хімічні формули оксидів;
  - рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості солетворних оксидів взаємодія з водою, оксидами, кислотами, лугами;
  - способи одержання оксидів взаємодія простих і складних речовин із киснем, розкладання нерозчинних основ, розкладання деяких кислот і солей під час нагрівання).
4. *Порівнювати* за хімічними властивостями основні, кислотні та амфотерні (на прикладах оксидів Цинку та Алюмінію) оксиди.
5. *Характеризувати* фізичні властивості оксидів.

6. *Визначати* формули оксидів серед формул сполук інших вивчених класів.

### 2.2.2. Основи

1. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації),
2. Склад і номенклатура,
3. Класифікація,
4. Хімічні властивості лугів та нерозчинних основ,
5. Способи одержання основ.

#### Предметні вміння .

1. *Називати* основи за сучасною науковою українською номенклатурою за їхніми хімічними формулами.
2. *Розрізняти* розчинні (луги) та нерозчинні основи.
3. *Складати*:
  - хімічні формули основ;
  - рівняння характеризують хімічні властивості
    - лугів (взаємодія оксидами, кислотами та солями в розчині)
    - нерозчинних основ (взаємодія з кислотами, розкладання під час нагрівання),
  - способи одержання
    - лугів (взаємодія лужних і лужноземельних (крім магнію) металів із водою, основних оксидів лужних і лужноземельних елементів із водою)
    - нерозчинних основ (взаємодія солей із лугами в розчині).
4. *Порівнювати* хімічні властивості розчинних (лугів) і нерозчинних основ.
5. *Характеризувати* фізичні властивості основ.
6. *Визначати* формули основ серед формул сполук інших вивчених класів.

### 2.2.3. Кислоти

1. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації).
2. Склад і номенклатура.
3. Класифікація.
4. Хімічні властивості.
5. Способи одержання кислот.

#### Предметні вміння .

1. *Називати* кислоти за сучасною науковою українською номенклатурою за їхніми хімічними формулами.
2. *Розрізняти* кислоти за
  - складом (оксигеновмісні, безоксигенові), основністю (одно-, дво-, триосновні),
  - здатністю до електролітичної дисоціації (сильні, слабкі).
3. *Складати*:
  - хімічні формули кислот;
  - рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості кислот взаємодія з
    - металами,
    - основними та амфотерними оксидами,
    - основами та амфотерними гідроксидами, солями
  - способи їх одержання
    - взаємодія кислотних оксидів із водою,
    - деяких неметалів із воднем,
    - солей із кислотами.
4. *Характеризувати* фізичні властивості кислот.
5. *Визначати* формули кислот серед формул сполук інших вивчених класів, валентність кислотного залишку за формулою кислоти.
6. *Прогнозувати* можливість перебігу хімічних реакцій кислот з металами, використовуючи ряд активності металів.

#### **2.2.4. Солі**

1. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації),
2. Склад і номенклатура,
3. Класифікація,
4. Хімічні властивості,
5. Способи одержання середніх та кислих солей, їх поширення в природі.
6. Поняття про жорсткість води та способи її усунення.

#### **Предметні вміння та результати навчальної діяльності**

1. *Називати*:
  - середні та кислі солі за сучасною науковою українською номенклатурою за їхніми хімічними формулами;
  - види жорсткості води (тимчасова, або карбонатна; постійна, загальна).
2. *Розрізняти* за складом середні та кислі солі.
3. *Складати*:
  - хімічні формули середніх та кислих солей;

- рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості:
  - середніх (взаємодія з металами, кислотами — хлоридною, сульфатною, нітратною, лугами, солями в розчині) ;
  - кислих (взаємодія з кислотами — хлоридною, сульфатною, нітратною, лугами, термічний розклад карбонатів і гідрогенкарбонатів) солей, способи одержання;
  - середніх (взаємодія кислот із металами, основних оксидів із кислотами);
  - кислотних оксидів з лугами, основ 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) ;
  - кислих (взаємодія середніх солей з кислотами) солей; усунення жорсткості води;
- 4. *Характеризувати* фізичні властивості солей.
- 5. *Визначати* формули середніх та кислих солей серед формул сполук інших вивчених класів.
- 6. *Прогнозувати* можливість перебігу хімічних реакцій солей з металами, використовуючи ряд активності металів.
- 7. *Доводити* вплив жорсткої води на побутові прилади і комунікації.

#### 2.2.5. Амфотерні сполуки .

1. Явище амфотерності.
2. Хімічні властивості,
3. способи одержання амфотерних оксидів і гідроксидів.

#### Предметні вміння .

1. *Називати* амфотерні оксиди і гідроксиди за сучасною науковою українською номенклатурою за їхніми хімічними формулами.
2. *Розрізняти* амфотерні оксиди і гідроксиди серед інших неорганічних сполук за їхніми властивостями.
3. *Складати*:
  - хімічні формули оксидів і гідроксидів Алюмінію та Цинку,
  - рівняння реакцій,
    - які характеризують їхні хімічні властивості (взаємодія з кислотами, лугами (в розчині та під час сплавлення)).
    - способи одержання (взаємодія солей цих елементів із лугами в розчині).
4. *Характеризувати* :
  - поняття амфотерності,

- фізичні властивості оксидів і гідроксидів Алюмінію та Цинку.

### 2.2.6. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.

1. Складати рівняння реакцій між неорганічними сполуками різних класів.
2. Порівнювати хімічні властивості оксидів, основ, кислот, амфотерних гідроксидів, солей.
3. Установлювати зв'язки між
  - складом і хімічними властивостями оксидів, кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей;
  - генетичні зв'язки між простими і складними речовинами, оксидами, основами, кислотами, амфотерними гідроксидами, солями.
4. Обґрунтовувати залежність між складом, властивостями та застосуванням оксидів, основ, кислот, амфотерних гідроксидів, солей.

## 3. Органічна хімія.

### 3.1. Теоретичні основи органічної хімії.

1. Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки; природні та синтетичні органічні сполуки.
2. Молекулярна будова органічних сполук.
3. Ковалентні Карбон-Карбонові зв'язки, у молекулах органічних сполук : простий, подвійний, потрійний.
4. Теорія будови органічних сполук.
5. Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга і наявністю характеристичних (функціональних) груп.
6. Явище гомології; гомологи, гомологічний ряд, гомологічна різниця.
7. Класи органічних сполук.
8. Загальні формули гомологічних, рядів і класів органічних сполук.
9. Явище ізомерії, ізомери, структурна ізомерія.
10. Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук

### Предметні вміння .

1. *Називати* органічні сполуки за структурними формулами, використовуючи систематичну номенклатуру.
2. *Наводити приклади:*
  - органічних сполук із простими, подвійними, потрійними Карбон-Карбоновими зв'язками;
  - гомологів різних гомологічних рядів вуглеводнів та оксигено- і нітрогеновмісних органічних сполук різних класів;

- структурних ізомерів представників різних гомологічних рядів вуглеводнів та оксигено- і нітрогеновмісних органічних сполук різних класів.
3. Розрізняти за характерними ознаками :
- неорганічні й органічні -сполуки,
  - природні та синтетичні органічні сполуки;
  - органічні сполуки за якісним складом: вуглеводні, оксигено- і нітрогеновмісні речовини; "простий, подвійний, потрійний Карбон-Карбонові зв'язки;
  - гомологічні ряди і класи органічних сполук;
  - структурні ізомери певної речовини.
4. *Порівнювати:*
- ковалентні Карбон-Карбонові зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний;
  - будову і властивості сполук з різними характеристичними групами.
5. *Класифікувати* органічні сполуки
- за будовою карбонового ланцюга на насичені вуглеводні (алкани), ненасичені вуглеводні (алкени, алкіни), ароматичні вуглеводні;
  - за наявністю характеристичних (функціональних) груп спирти, фенол, альдегіди, карбонові кислоти, естери, аміни, амінокислоти.
6. *Визначати:*
- найважливіші елементи-органогени (C, H, O, N, S, P);
  - гомологи вуглеводнів та їхніх похідних;
  - ізомери за структурними формулами.
7. *Складати* структурні формули органічних сполук за назвами згідно з систематичною номенклатурою.
8. *Установлювати* відповідності між
- представниками гомологічних рядів та їхніми загальними формулами,
  - класами органічних сполук та їхніми характеристичними (функціональними) групами;
  - відмінності між гомологами за кількісним складом, ізомерами - за будовою молекул.
9. *Пояснювати:*
- залежність властивостей речовин від складу і будови їхніх молекул на основі положень теорії будови органічних сполук;
  - суть структурної ізомерії.



10. *Характеризувати* суть теорії будови органічних сполук.

11. *Аналізувати*:

- реакційну здатність органічних сполук із різними типами зв'язків;
- хімічну будову органічних сполук, використовуючи основні положення теорії будови органічних речовин.

12. *Прогнозувати* реакційну здатність органічних сполук, використовуючи поняття про взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах.

13. *Робити* висновки щодо

- властивостей речовин на основі їхньої будови
- будови речовин на основі їхніх властивостей
- багатоманітності органічних сполук на основі теорії хімічної будови.

## 3.2. Вуглеводні

### 3.2.1. Алкани .

1. Загальна формула.
2. Номенклатура.
3. Структурна ізомерія.
4. Будова молекул.
5. Фізичні та хімічні властивості.
6. Способи одержання.
7. Застосування.

### Предметні вміння .

1. *Називати* загальну формулу алканів, представників гомологічного ряду складу  $\text{CH}_4 - \text{C}_{10}\text{H}_{22}$  за систематичною номенклатурою.
2. *Складати*:
  - молекулярні, структурні та напівструктурні формули алканів та їхніх ізомерів за назвою сполуки;
  - рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості алканів (горіння, термічний розклад, ізомеризація, галогенування),
  - одержання алканів (гідруванням алкенів, алкінів).
3. *Розпізнавати* структурні ізомери представників гомологічного ряду алканів.
4. *Порівнювати* будову та властивості метану та його гомологів.
5. *Обґрунтовувати*:
  - залежність між агрегатним станом (за 20-25 °С), температурами плавлення і кипіння алканів та їхніми відносними молекулярними масами і будовою молекул;
  - здатність алканів до реакцій заміщення;

- застосування алканів (паливо, пальне, розчинники, одержання сажі, водню, галогеноалканів) їхніми властивостями.
6. *Установлювати* зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням алканів, їхнім впливом на довкілля.

### 3.2.2. Алкени.

1. Загальна формула алкенів.
2. Номенклатура.
3. Структурна ізомерія.
4. Будова молекул.
5. Хімічні властивості.
6. Способи одержання етену.
7. Застосування.

### Предметні вміння .

1. *Називати:*
  - алкени за систематичною номенклатурою ;
  - їхню загальну формулу.
2. *Визначати:*
  - структурні ізомери алкенів за будовою карбонового ланцюга;
  - розташуванням подвійного зв'язку.
3. *Пояснювати* суть структурної ізомерії алкенів.
4. *Розпізнавати* структурні ізомери представників гомологічного ряду алкенів.
5. *Складати:*
  - на основі загальної формули молекулярні, структурні та напівструктурні формули алкенів;
  - рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості етену (часткове та повне окиснення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, води; полімеризація) та одержання етену (дегідруванням етану, гідруванням етину, дегідратацією етанолу).
6. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення алкенів.
7. *Установлювати* зв'язки між будовою та здатністю алкенів до реакцій приєднання.
8. *Обґрунтовувати* застосування алкенів їхніми властивостями (одержання етанолу, поліетилену).

### 3.2.3. Алкіни.

1. Загальна формула алкінів.
2. Номенклатура.
3. Структурна ізомерія.
4. Будова молекул.

5. Хімічні властивості.
6. Способи одержання етину.
7. Застосування.

#### **Предметні вміння .**

1. *Називати* алкіни за систематичною номенклатурою та їхню загальну формулу.
2. *Визначати*:
  - структурні ізомери алкінів за будовою карбонового ланцюга,
  - розташуванням потрійного зв'язку.
3. *Пояснювати* суть структурної ізомерії алкінів.
4. *Складати* :
  - молекулярні, структурні та напівструктурні формули алкінів;
  - рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості етину (приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, води, тримеризація етину, часткове окиснення) і повне окиснення алкінів;
  - промислові та лабораторні способи одержання етину: дегідруванням етану, етену, гідролізом кальцій ацетиленіду, термічним розкладанням метану.
5. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення алкінів.
6. *Порівнювати* реакційну здатність етену і етину в реакціях приєднання.
7. *Установлювати* зв'язок між будовою та здатністю етину до реакцій приєднання.
8. *Обґрунтовувати* застосування етину (газове різання і зварювання металів), зумовлене його властивостями .

#### **3.2.4. Ароматичні вуглеводні. Бензен.**

1. Загальна формула аренів гомологічного ряду бензену.
2. Будова молекули бензену.
3. Властивості бензену .
4. Способи одержання бензену.

#### **Предметні вміння та результати навчальної діяльності**

1. *Називати* загальну формулу ароматичних вуглеводнів.
2. *Розрізняти* ненасичені та ароматичні вуглеводні.
3. *Порівнювати*:
  - зв'язки між атомами Карбону в молекулах бензену та алканів і алкенів,
  - реакційну здатність бензену, алканів, алкенів і алкінів у реакціях заміщення та окиснення; бензену, алкенів і алкінів у реакціях приєднання.
4. *Складати*:
  - молекулярну та структурну формули бензену;
  - рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості бензену (галогенування, гідрування, горіння);

- одержання бензену в промисловості (каталітичне дегідрування н-гексану, тримеризація етину).

### **3.2.5. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка .**

1. Поширення вуглеводнів у природі.
2. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля - природні джерела вуглеводнів.
3. Перегонка нафти.
4. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля.
5. Застосування вуглеводнів.

#### **Предметні вміння .**

1. *Пояснювати* суть процесу перегонки нафти.
2. *Складати* рівняння реакцій, що відбуваються під час спалювання природного газу.
3. *Розрізняти* реакції, які відбуваються під час термічного розкладання вуглеводнів.
4. *Установлювати* зв'язки між складом, будовою, властивостями і застосуванням вуглеводнів.

### **3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки.**

#### **3.3.1. Спирти.**

1. Характеристична (функціональна) група спиртів.
2. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули.
3. Структурна ізомерія.
4. Систематична номенклатура.
5. Хімічні властивості.
6. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів.
7. Одержання етанолу.
8. Гліцерол як представник багатоатомних спиртів: хімічні властивості, якісна реакція на багатоатомні спирти.

#### **Предметні вміння .**

1. *Називати* загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу спиртів; одноатомні насичені спирти і гліцерол за систематичною номенклатурою.
2. *Розрізняти* одноатомні насичені спирти поміж інших оксигеновмісних - органічних сполук за загальною та структурною формулами.
3. *Визначати* структурні ізомери одноатомних насичених спиртів за будовою карбонового ланцюга, розташуванням гідроксильної групи.
4. Класифікувати спирти, за кількістю гідроксильних груп: одно- і багатоатомні.
5. *Складати*:

- молекулярні, структурні формули спиртів;
- рівняння реакцій, що описують хімічні властивості насичених одноатомних спиртів (повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами, естерифікація), гліцеролу (повне окиснення, взаємодія з лужними металами, вищими насиченими та ненасиченими карбоновими кислотами);
- одержання гліцеролу лужним гідролізом (омиленням) жирів;
- способи одержання етанолу (гідратацією етену, ферментативним бродінням глюкози).

6. *Характеризувати:*

- склад і будову молекул одноатомних насичених спиртів,
- хімічні властивості одноатомних насичених спиртів і гліцеролу,
- способи одержання етанолу.

7. *Порівнювати:*

- фізичні властивості (температури кипіння, розчинність у воді) одноатомних насичених спиртів і відповідних алканів, метанолу і етанолу;
- активність одноатомних насичених спиртів, води і неорганічних кислот у реакціях із лужними металами;
- будову і властивості одноатомних насичених спиртів і фенолу.

8. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення багатоатомних спиртів (взаємодія зі свіжоосадженим купрум(II) гідроксидом).

9. *Прогнозувати* хімічні властивості одноатомних насичених спиртів і гліцеролу на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп.

10. *Обґрунтовувати* застосування етанолу (одержання етанової кислоти) та метанолу (одержання метанолу (формальдегіду) їхніми властивостями).

11. *Установлювати* причино-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням одноатомних насичених спиртів і гліцеролу.

12. *Робити висновки* щодо властивостей одноатомних насичених

### 3.3.2. Фенол

1. Формула фенолу.
2. Склад і будова молекули фенолу.
3. Властивості.
4. Застосування.

### Предметні вміння .

1. *Складати :*

- молекулярну, структурну формули фенолу;
- рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості фенолу:

реакції за участю гідроксильної групи - взаємодія з лужними металами, лугами;

реакції за участю бензенового кільця - взаємодія з бромною водою.

2. *Порівнювати:*

- будову і властивості одноатомних насичених спиртів і фенолу;
- здатність бензену і фенолу до реакцій заміщення.

3. *Установлювати* причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням фенолу.

4. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення фенолу (взаємодія з бромною водою).

5. *Прогнозувати* хімічні властивості фенолу на основі знань про властивості характеристичних (функціональних), груп.

6. *Робити висновки* щодо властивостей фенолу на підставі його будови і про будову фенолу на підставі його властивостей та на основі результатів спостережень.

### 3.3.3. Альдегіди

1. Загальна та структурні формули альдегідів.

2. Склад, будова молекул альдегідів.

3. Альдегідна характеристична (функціональна) група, її виявлення.

4. Систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів.

5. Хімічні властивості етаналю, його одержання.

### Предметні вміння .

1. *Називати:*

- загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу альдегідів;
- альдегіди за систематичною номенклатурою.

2. *Розрізняти* альдегіди поміж інших оксигеновмісних органічних сполук за загальною та структурною формулами.

3. *Пояснювати:*

- вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості альдегідів,
- вплив водневого зв'язку на розчинність альдегідів;
- фізичні властивості етаналю у зіставленні з етанолом (за температури 20-25 °C).

4. *Наводити:*

- приклади альдегідів;
- застосування етаналю (одержання оцтової кислоти).

5. *Складати :*

- молекулярні і структурні формули альдегідів (за назвами і загальними формулами відповідних гомологічних рядів);

- рівняння реакцій, які описують хімічні властивості етанолу (часткове окиснення і відновлення), одержання етанолу (каталітичною гідратацією етину, окисненням етанолу).

6. *Характеризувати :*

- хімічні властивості етанолу;
- способи одержання етанолу (каталітичною гідратацією етину та окисненням етанолу).

7. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення альдегідів за якісними реакціями: взаємодією з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду, свіжоосадженим купрум(II) гідроксидом.
8. *Установлювати* причиново-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням альдегідів.
9. *Прогнозувати* хімічні властивості альдегідів на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп.
10. *Робити висновки* щодо властивостей альдегідів на підставі їхньої будови і про будову альдегідів на підставі їхніх властивостей, та на основі результатів спостережень.

### 3.3.4. Карбонові кислоти.

1. Характеристична (функціональна) група карбонових кислот.
2. Склад, будова молекул одноосновних карбонових кислот.
3. Загальна та структурна формули.
4. Систематична номенклатура.
5. Структурна ізомерія.
6. Класифікація, властивості, застосування карбонових кислот.
7. Способи одержання етанової кислоти.
8. Поширення карбонових кислот у природі.

### Предметні вміння .

1. *Називати:*

- загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу карбонових кислот;
- насичені одноосновні карбонові кислоти за систематичною номенклатурою;
- метанову й етанову кислоту за тривіальними назвами;
- вищі карбонові кислоти: насичені - пальмітинову, стеаринову; ненасичену - олеїнову.

2. *Пояснювати:*

- вплив карбоксильної групи на фізичні і хімічні властивості карбонових кислот,

- вплив водневого зв'язку на фізичні властивості карбонових кислот.

3. *Класифікувати:*

- карбонові кислоти за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені),
- кількістю карбоксильних груп (одно-, двоосновні) і кількістю атомів Карбону в їхніх молекулах (нижчі, вищі)

4. *Визначати:* структурні ізомери насичених одноосновних карбонових кислот.

5. *Складати:*

- молекулярні і структурні формули насичених одноосновних карбонових кислот за назвами і загальною формулою;
- формули структурних ізомерів насичених одноосновних карбонових кислот;
- рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості карбонових кислот (взаємодія з активними металами, лугами, солями; естерифікація);
- рівняння реакцій одержання етанової кислоти (окисненням етанолу, етанолу).

6. *Характеризувати :*

- хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот;
- способи одержання етанової кислоти.

7. *Обґрунтовувати* здатність нижчих насичених одноосновних карбонових кислот до електролітичної дисоціації та дії на індикатори в розчинах.

8. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення карбонових кислот.

9. *Порівнювати:*

- фізичні властивості (температури кипіння, розчинність у воді) насичених одноосновних карбонових кислот та відповідних альдегідів і одноатомних насичених спиртів;
- кислотні властивості карбонових кислот у межах гомологічного ряду, а також у зіставленні із спиртами, фенолом і неорганічними кислотами.

10. *Установлювати:*

- причинно-наслідкові зв'язки між складом, електронною будовою молекул, фізичними і хімічними властивостями одноосновних карбонових кислот;
- зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками.

11. *Прогнозувати:*

- хімічні властивості одноосновних карбонових кислот на основі розуміння властивостей карбоксильної групи та кратних зв'язків між атомами Карбону;



- особливі хімічні властивості метанової кислоти (здатність до окиснення - взаємодія з амоніачним розчином .аргентум(I) оксиду, свіжоосадженим купрум(II) гідроксидом).

12. *Робити висновки* щодо властивостей одноосновних карбонових кислот на підставі їхньої будови і про будову одноосновних карбонових кислот на підставі їхніх властивостей та на основі результатів спостережень.

### 3.3.5. Естери. Жири .

1. Загальна та структурні формули естерів.
2. Будова молекул.
3. Систематична номенклатура.
4. Структурна ізомерія,
5. Фізичні властивості.
6. Гідроліз естерів.
7. Застосування.
8. Жири як представники естерів.
9. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості, застосування.
10. Мила.

### Предметні вміння .

1. *Називати:*

- загальну формулу естерів;
- естери за систематичною номенклатурою.

2. *Визначати:*

- структурні ізомери естерів карбонових кислот;
- структурні формули жирів (трипальмітату, тристеарату, триолеату);
- формули солей пальмітинової і стеаринової кислот.

3. *Наводити:*

- приклади естерів;
- поширення естерів у природі та харчових продуктах.

4. *Класифікувати жири на:*

- тваринні і рослинні;
- тверді і рідкі;
- природні і штучні.

5. *Розрізняти:*

- за складом насичені й ненасичені;
- тверді й рідкі;
- природні і гідрогенізовані жири;
- мила; реакції естерифікації;

6. *Складати:*

- рівняння реакцій утворення естерів (реакцією естерифікації) і їхнього гідролізу;
  - рівняння реакцій, які відображають властивості жирів (лужний гідроліз, гідрування).
7. *Порівнювати* будову і фізичні властивості насичених одноосновних карбонових кислот і естерів.
  8. *Установлювати* причиново-наслідкові зв'язки між складом, будовою молекул, властивостями та застосуванням жирів.
  9. *Застосовувати*, знання для вибору способу виявлення ненасичених рідких жирів (взаємодія з бромною водою).
  10. *Характеризувати* склад і хімічні властивості естерів, жирів.
  11. *Робити висновки* щодо властивостей естерів і жирів на підставі їхньої, будови та про будову естерів і жирів на підставі їхніх властивостей та на основі результатів спостережень

### **3.3.6. Вуглеводи.**

1. Класифікація вуглеводів.
2. Склад, молекулярні формули глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози.
3. Структурна формула відкритої форми молекули глюкози.
4. Хімічні властивості глюкози.
5. Утворення глюкози в природі.
6. Крохмаль і целюлоза - природні полімери.
7. Гідроліз сахарози, крохмалю і целюлози.
8. Якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю;
9. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.

### **Предметні вміння .**

1. *Розрізняти* моно-, ди- та полісахариди.
2. *Пояснювати* вплив характеристичних (функціональних) груп на фізичні і хімічні властивості глюкози.
3. *Наводити*:
  - приклади вуглеводів і їхні тривіальні назви;
  - застосування глюкози, крохмалю (виробництво етанолу),
  - поширення вуглеводів у природі і харчових продуктах.
4. *Складати*:
  - молекулярну і структурну формулу відкритої форми глюкози,
  - молекулярні формули сахарози, крохмалю і целюлози;
  - рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості глюкози (повне і часткове окиснення, відновлення воднем, спиртове та молочнокисле бродіння);

- рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості сахарози, крохмалю і целюлози (молекулярні рівняння гідролізу), фотосинтезу;
  - утворення сахарози, крохмалю і целюлози у природі.
5. *Порівнювати* крохмаль і целюлозу за складом і властивостями.
  6. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення
    - глюкози (взаємодія з-амоніачним розчином аргентум(I) оксиду, реакції зі свіжоосадженим купрум(II)гідроксидом);
    - крохмалю (взаємодія з йодом).
  7. *Характеризувати* хімічні властивості вуглеводів.
  8. *Робити висновки:*
    - щодо властивостей вуглеводів на підставі їхньої будови
    - про будову вуглеводів на підставі їхніх властивостей та на основі результатів спостережень.
  9. *Прогнозувати* хімічні властивості вуглеводів на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп.

### 3.4. Нітрогеновмісні органічні сполуки.

#### 3.4.1. Аміни.

1. Характеристична (функціональна) група амінів, її будова.
2. Класифікація амінів.
3. Будова молекул амінів.
4. Систематична номенклатура найпростіших за складом сполук.
5. Аміни як органічні основи.
6. Хімічні властивості метанаміну, аніліну.
7. Одержання аніліну.

#### Предметні вміння .

1. *Називати* загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу амінів; первинні аміни за систематичною номенклатурою.
2. *Наводити* приклади амінів.
3. *Класифікувати* аміни за будовою карбонового ланцюга (насичені, ароматичні).
4. *Порівнювати* основні властивості амоніаку, метанаміну та аніліну.
5. *Складати:*
  - молекулярні та структурні формули амінів за назвами і загальними формулами;
  - рівняння реакцій, які описують хімічні властивості метанаміну (горіння, взаємодія з водою і хлоридною кислотою), описують хімічні властивості аніліну (взаємодія з хлоридною кислотою, бромною водою)

одержання аніліну (відновленням нітробензену).

6. *Характеризувати* хімічні властивості метанаміну, аніліну.
7. *Установлювати* причиново-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями насичених і ароматичних амінів.
8. *Обґрунтовувати*:
  - основні властивості насичених амінів та аніліну;
  - послаблення основних властивостей і збільшення реакційної здатності аніліну в реакціях заміщення.
9. *Робити висновки* про властивості амінів на основі будови їхніх молекул і про будову молекул амінів на основі їхніх властивостей та результатів спостережень.

### **3.4.2. Амінокислоти.**

1. Склад і будова молекул.
2. Загальні і структурні формули.
3. Характеристичні (функціональні) групи.
4. Систематична номенклатура.
5. Поняття про амфотерність амінокислот.
6. Хімічні властивості аміноетанової кислоти.
7. Пептидна група. Пептиди.
8. Біологічна роль амінокислот.

### **Предметні вміння .**

1. *Називати*:
  - загальну формулу та характеристичні (функціональні) групи амінокислот;
  - амінокислоти за систематичною номенклатурою.
2. *Пояснювати*:
  - амфотерність амінокислот;
  - зміст понять: пептидна група, дипептид, поліпептид.
3. *Складати*:
  - молекулярні та структурні формули амінокислот за назвами і загальними формулами;
  - рівняння реакцій, які описують хімічні властивості аміноетанової кислоти (взаємодія з натрій гідроксидом, хлоридною кислотою, утворення дипептиду).
4. *Порівнювати*:
  - за будовою молекул
  - хімічними властивостями амінокислоти з карбоновими кислотами та амінами.

5. *Прогнозувати* хімічні властивості амінокислот, зумовлені особливостями будови їхніх молекул.
6. *Характеризувати* хімічні властивості аміноетанової кислоти.
7. *Установлювати* причиново-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями амінокислот.
8. *Робити висновки*:
  - про властивості амінокислот на основі будови їхніх молекул
  - про будову амінокислот на основі їхніх властивостей та результатів спостережень.

### **3.4.3. Білки.**

1. Білки як високомолекулярні сполуки, їхня будова.
2. Денатурація і гідроліз білків.
3. Кольорові реакції на білки.
4. Застосування.

### **Предметні вміння .**

1. *Характеризувати* процеси гідролізу, денатурації білків.
2. *Застосовувати* знання для вибору способу виявлення білків (ксантопротеїнова та біуретова реакції).
3. *Установлювати* причиново-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями білків.
4. *Робити висновки* про:
  - властивості білків на основі будови їхніх молекул;
  - будову білків на основі їхніх властивостей та результатів спостережень.

### **3.5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі.**

1. Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери.
2. Реакції полімеризації і поліконденсації.
3. Пластмаси.
4. Каучуки, гума.
5. Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування.
6. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання.
7. Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.

### **Предметні вміння .**

1. *Пояснювати*:
  - суть поняття полімер;
  - реакцій полімеризації і поліконденсації як способів одержання полімерів.
2. *Класифікувати* полімери за способом одержання: природні, штучні, синтетичні.
3. *Наводити*:

- приклади синтетичних високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів, на їхній основі;
- рівнянь реакцій полімеризації і поліконденсації.

4. *Розрізняти:*

- реакції полімеризації і поліконденсації;
- пластмаси, каучуки, гуму та синтетичні волокна.

5. *Порівнювати* природні, штучні і синтетичні волокна, пластмаси.

6. *Складати рівняння:*

- реакцій полімеризації з утворенням найважливіших полімерів (поліетилену, поліпропілену, полістирену, поліхлоровінілу, політетрафлуороетилену);
- реакцій поліконденсації з утворенням ди- і трипептидів.

7. *Застосовувати* знання про властивості поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів у контексті його значення в суспільному господарстві, побуті.

8. *Установлювати* причиново-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів.

9. *Обґрунтовувати* застосування полімерів, зокрема поліетилену, його властивостями та значення полімерів у створенні нових матеріалів.

10. *Робити висновки* про властивості полімерів на основі будови їхніх молекул і про будову полімерів на основі їхніх властивостей та результатів спостережень.

### **3.6. Узагальнення знань про органічні сполуки.**

1. Установлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук

#### **Предметні вміння .**

1. *Пояснювати* причини багатоманітності органічних речовин.

2. *Наводити* приклади:

- гомологів та ізомерів;
- сполук із простими і кратними зв'язками;
- із різними характеристичними (функціональними) групами.

3. *Розрізняти* органічні сполуки за належністю до відповідних гомологічних рядів.

4. *Складати* рівняння реакцій - взаємоперетворень органічних сполук різних класів.

5. *Порівнювати* хімічні властивості органічних сполук різних класів.

6. *Установлювати* зв'язки між:

- складом і хімічними властивостями органічних сполук різних класів;
- між будовою молекул органічних сполук та їх здатністю вступати в реакції певного типу;

- між класами органічних сполук.

#### 7. Обґрунтовувати:

- використання органічних сполук залежно від їхніх властивостей;
- значення органічних речовин у створенні нових матеріалів

### 4. Обчислення в хімії.

#### 4.1. Розв'язування задач за хімічними формулами і на виведення формули сполуки.

Формули для обчислення :

1. кількості речовини,
2. кількості частинок у певній,
3. кількості речовини,
4. масової частки елемента в сполуці,
5. відносної густини газу,
6. виведення формули сполуки за масовими частками елементів.

#### Предметні вміння .

1. *Установлювати* хімічну формулу сполуки за:
  - масовими частками елементів, що входять до її складу;
  - загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відотною густиною.
2. *Обчислювати* :
  - відносну молекулярну та молярну маси речовини;
  - кількість частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі речовини, об'ємі газу; масу та об'єм даної кількості речовини і кількість речовини за відомою масою та об'ємом;
  - об'єм даної маси або кількості речовини газу за н. у.;
  - відносну густину газу за іншим газом.

#### 4.2. Вираження кількісного складу розчину (суміші)

1. Формули для обчислення:

- масової (об'ємної) частки компонента в суміші,
- масової частки розчиненої речовини.

#### Предметні вміння .

1. *Обчислювати*:

- масові та об'ємні (для газів) частки речовин у суміші;
- масову частку елемента у сполуці за її формулою;
- маси елемента в складній речовині за його масовою часткою;
- масову частку розчиненої речовини в розчині;

- масу (об'єм) розчину та розчинника;
- масу розчиненої речовини.

### 4.3. Розв'язування задач, за рівняннями реакцій .

1. Алгоритми розв'язування задач за рівнянням реакції; відносний вихід продукту реакції .

#### Предметні вміння .

1. *Установлювати* хімічну формулу речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції.
2. *Обчислювати*:
  - за рівнянням хімічної реакції кількість речовини, масу та об'єм газу (н. у.) або кількість речовини реагенту/продукту за відомою кількістю речовини, масою, об'ємом (для газу) іншого з реагентів/продуктів;
  - за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини;
  - *відносний вихід* продукту реакції;
  - кількість речовини, масу або об'єм продукту, за рівнянням хімічної реакції, якщо один із реагентів взято в надлишку;
  - *об'ємних відношень* газів за хімічними рівняннями;
  - кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.
3. *Розв'язувати* комбіновані задачі (поєднання не більше двох алгоритмів).