

ПРОГРАМА З ХІМІЇ
для 10–11 класів
загальноосвітніх навчальних закладів

Профільний рівень

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступ. Програма призначена для навчання учнів хімії на профільному рівні у класах біолого-хімічного, хіміко-технологічного, фізико-хімічного, агрохімічного профілів. Як профільний навчальний предмет хімія включає курси неорганічної (10-й клас), органічної та загальної хімії (11-й клас). Зміст курсів ґрунтується на знаннях, набутих учнями в основній школі. Профілізація забезпечується не лише поглибленим вивченням хімії, посиленням міжпредметних зв'язків, а й упровадженням спецкурсів, факультативів та курсів за вибором.

Мета профільного навчання хімії полягає у забезпеченні загальноосвітньої профільної та допрофесійної підготовки з хімії згідно з освітніми потребами, нахилами, здібностями учнів; розвитку в них засобами навчального предмета хімії ключових компетентностей, необхідних для соціалізації і творчої реалізації особистості; набуття навичок самостійної науково-практичної та дослідницько-пошукової діяльності.

Реалізація загальної мети досягається виконанням таких **завдань**:

- розвиток особистості учня, його природних задатків, інтелекту, пам'яті, здатності до самоосвіти, навчально-пізнавальних і професійних інтересів на основі засвоєння системи знань про речовини та їх перетворення, закони й теорії хімії, методи наукового пізнання; формування наукового світогляду;
- розвиток уявлень учнів про сучасну природничо-наукову картину світу, загальнокультурне значення й гуманістичну спрямованість хімічної науки, технологічне застосування законів хімії, її роль у розв'язуванні таких глобальних проблем людства, як сировинна, енергетична, продовольча, екологічна; вироблення в учнів розуміння суспільної потреби у необхідності дальшого розвитку хімічної науки і промисловості;
- розкриття біологічної ролі хімічних елементів та їх найважливіших неорганічних і органічних сполук;
- створення умов для самовизначення і саморозвитку особистості, формування ставлення до хімії як до можливої галузі майбутньої професійної діяльності;
- виховання дбайливого ставлення до природи, розвиток екологічної культури, навичок безпечного поводження з речовинами у побуті.

Характеристика структури навчальної програми. Програма курсу 10-го класу з неорганічної хімії для профільного навчання базується на знаннях, набутих учням в основній школі. Проте їх явно недостатньо для того, щоб розкрити особливості хімічних елементів та їх сполук, пояснити залежність між складом, будовою, властивостями, способами добування і застосування речовин. Тому, перш ніж розпочати вивчення систематичного курсу, програмою передбачено як повторення основних хімічних понять, так і поглиблення їх змісту й розширення обсягу, а також уведення деяких нових хімічних понять. Зміст програми складають чотири розділи.

Розділ 1 “Повторення та поглиблення найважливіших теоретичних питань курсу хімії основної школи” передбачає повторення і поглиблення знань: а) про будову атома за рахунок розгляду енергії йонізації та спорідненості до електрона, збудженого стану атома, електронної конфігурації атомів елементів IV періоду періодичної системи, ознайомлення

з d-елементами; б) про будову речовини та окисно-відновні реакції, ознайомлення з їх типами, в) вивчення нового поняття “гідроліз солей”.

Розділи II “Неметалічні елементи та їх сполуки” і III “Металічні елементи та їх сполуки” мають подібне структурування навчального матеріалу, що забезпечує однакову логічну послідовність розгляду всіх груп хімічних елементів за алгоритмом: положення елемента в періодичній системі – будова атома та його характеристики – будова простої речовини та її фізичні й хімічні властивості – склад, будова, фізичні та хімічні властивості найважливіших сполук – поширення у природі та біологічна роль елементів – добування і застосування, вплив елементів та їх сполук на організм людини і довкілля.

У розділі IV “Промислове виробництво найважливіших неорганічних речовин” розглядаються промислові способи добування сульфатної кислоти, амоніаку, чавуну та сталі; хімічні реакції, що лежать в їх основі, та закономірності керування їх перебігом, основні наукові принципи виробництва та екологічні проблеми, що з ними пов’язані.

У змісті курсу узагальнюються, поглиблюються та розширюються теоретичні знання учнів про хімічну реакцію. Так, вивченню промислового виробництва сульфатної кислоти передують опанування знань про хімічну рівновагу, які в подальшому використовуються і закріплюються під час вивчення виробництва амоніаку. У процесі розгляду способів добування металів вводиться поняття електролізу розплавів і водних розчинів речовин.

Програма курсу 11-го класу з органічної хімії для профільного навчання передбачає поглиблене вивчення питань електронної і просторової будови речовин. Розглядаються різні стани гібридизації електронів атомів Карбону, Оксигену, Нітрогену, електронні ефекти в молекулах, механізми реакцій заміщення і приєднання, поняття про конформації вуглеводів та асиметричний атом Карбону. До програми додатково (порівняно з академічним рівнем) включено такі класи і групи речовин, як кетони, нітросполуки, ангідриди й хлорангідриди карбонових кислот, гетероциклічні сполуки. Зважаючи на специфіку профілю, більше уваги приділено біологічно активним речовинам – жирам, вуглеводам, білкам, нуклеїновим кислотам, взаємозв’язку їхньої будови, рівнів структурної організації з біологічними функціями. У програмі розширено відомості про синтетичні високомолекулярні речовини та полімерні матеріали на їх основі. У заключному розділі розглядається значення органічного синтезу для розв’язування продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем, розвитку біо- та нанотехнологій. Практична частина програми містить практикум з елементами функціонального аналізу органічних речовин та розв’язування експериментальних задач.

Зміст заключного розділу хімії ґрунтується на знаннях учнів, набутих у попередніх розділах, і присвячено систематизації та узагальненню знань про неорганічні та органічні речовини на спільній теоретичній основі. Матеріал структурується навколо основних блоків знань – про речовину, хімічну реакцію закони і теорії хімії в житті суспільства.

У програмі посилено практичну спрямованість змісту і збільшено увагу до хімічного експерименту, що дає учням змогу переконатися у значенні хімічного експерименту як важливого методу наукового пізнання властивостей речовин і має неабияке значення у підготовці до зовнішнього незалежного оцінювання з хімії.

У структурі змісту навчального матеріалу передбачено години для розв’язування розрахункових задач в усіх класах (10-11), що має суттєве значення для активізації розумової діяльності учнів і свідомого засвоєння матеріалу.

Окрім змісту навчального матеріалу, у програмах з хімії для 10-11 класів визначено вимоги до навчальних досягнень учнів за кожною з тем і виокремлено такі структурні підрозділи, як “Розрахункові задачі”, “Демонстрації”, “Лабораторні досліді”, “Практичні роботи”, “Міжпредметні зв’язки”, “Орієнтовні об’єкти екскурсій”.

Особливості організації навчання. Профільне навчання хімії передбачає не лише поглиблене засвоєння учнями хімічних понять, законів, теорій, передбачених Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, а й широке використання знань із

споріднених предметів та дослідницьку діяльність учнів. При цьому особливого значення набуває позакласна робота з хімії. Хімічні гуртки, олімпіади, участь у роботі МАН, підготовка рефератів дають змогу розвивати дослідницькі навички тих учнів, які найбільше цікавляться хімією.

У профільному навчанні хімії неабиякого значення набуває саморозвиток і самоосвіта учнів. Цьому сприяє збільшення у навчанні частки самостійної роботи учнів, у тім числі з комп'ютером та іншими джерелами інформації.

Профільне навчання хімії передбачає орієнтацію учнів на професії, що потребують використання хімічних знань, у тім числі на інженерні й робітничі професії хімічного та споріднених виробництв, наприклад сталевар, горновий, оператор, апаратник, хімік-технолог, хімік-дослідник, лікар, агроном, агрохімік, лаборант хімічного аналізу, фармацевт, менеджер фірми з виробництва та постачання хімічних реактивів тощо. Саме тому особливістю профільного навчання хімії є обов'язкове проведення навчальних екскурсій на промислові або сільськогосподарські об'єкти (залежно від профілю).

Рекомендації щодо роботи з програмою. Розподіл часу за темами програми орієнтовний. Вчитель може залежно від умов вносити обґрунтовані зміни у розподіл часу на вивчення окремих тем, а також обґрунтовано змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах навчальної теми. При цьому слід пам'ятати, що в процесі тематичного планування 50 відсотків навчального часу потрібно відводити на семінарські заняття і практичні роботи.

Учитель має право на свій розсуд вирішувати, як виконати той чи інший експеримент. Окремі демонстрації можна виконувати як лабораторні дослідження, а лабораторні дослідження – як практичні роботи, але не навпаки. Деякі дослідження можна замінювати доступнішими в умовах конкретної школи.

Резервні години використовують для тематичного оцінювання й аналізу його результатів і коригування знань, а також для проведення навчальних екскурсій.

10-й клас

(4 год на тиждень, усього 140 годин із них 15 год – резервних)

НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів
	Розділ I. Повторення та поглиблення основних теоретичних питань курсу основної школи	
20	<p>Класифікація хімічних елементів і речовин. Властивості основних класів неорганічних сполук. Обчислення за хімічними рівняннями маси, кількості речовини, об'єму реагентів і продуктів реакції.</p> <p>Сучасні уявлення про будову атомів. Нукліди. Ізотопи.</p> <p>Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва.</p> <p>Характеристики атомів елементів: радіус атома, електронегативність і закономірності зміни їх у періодах і групах.</p> <p>Будова електронних оболонок атомів елементів I-IV періодів періодичної системи. Електронна та графічно-електронна конфігурації атомів s-, p-, d-елементів.</p> <p>Характеристика хімічного елемента за його положенням у періодичній системі та будовою атома.</p> <p>Хімічний зв'язок. Ковалентний, йонний, металічний, водневий зв'язки, механізми їх утворення.</p> <p>Атомні, молекулярні, йонні, металічні кристалічні ґратки. Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.</p> <p>Валентність і ступінь окиснення елементів у основному та збудженому станах атомів. Окисно-відновні реакції.</p> <p>Розчини. Процес розчинення речовин. Характеристики кількісного складу розчинів: масова частка та молярна концентрація розчиненої речовини. Обчислення молярної концентрації розчину. Гідроліз водних розчинів солей.</p>	<p>Учень (учениця) називає</p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічні елементи та їх сполуки; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - s-, p-, d-елементів; - сполук з різним типом кристалічних ґраток; - розчинів; - різних випадків гідролізу; <p>формулює означення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основних класів неорганічних сполук з точки зору електролітичної дисоціації; - ізотопів, електронегативності, радіусу атома; - окисно-відновних реакцій; - розчинів, масової частки розчиненої речовини, молярної концентрації; - гідролізу солей; - сучасне означення періодичного закону; <p>характеризує</p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічні елементи за їх положенням у періодичній системі та будовою атомів; <p>складає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p>класифікує</p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічні елементи та речовини; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механізми утворення різних типів хімічних зв'язків; - теплові явища при розчиненні речовин; <p>обґрунтовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономірності змін будови атомів елементів та їх властивостей у періодичній системі; - залежність фізичних властивостей речовин від їх будови; <p>прогнозує</p> <ul style="list-style-type: none"> - фізичні властивості речовин у залежності від їх будови; <p>експериментально розв'язує задачі</p> <ul style="list-style-type: none"> - на генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук;

		<p><i>виготовляє</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - розчини солі заданої молярної концентрації; <p><i>визначає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - реакцію середовища водних розчинів солей; <p><i>обчислює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - масу, кількість речовини, об'єм реагентів і продуктів реакції за рівнянням реакції; - молярну концентрацію речовини у розчині; <p><i>дотримується правил безпеки</i> під час виконання хімічних дослідів.</p>
	<p><i>Розрахункові задачі:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислення молярної концентрації розчиненої речовини у розчині. 2. Обчислення за хімічними рівняннями реакцій маси, кількості, об'єму реагентів і продуктів реакції. <p><i>Демонстрації:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Таблиці: періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва (короткий і довгий варіанти); розчинності кислот, основ і солей у воді; ряд електронегативностей елементів. 2. Моделі кристалічних ґраток. 3. Теплові явища при розчиненні концентрованої сульфатної кислоти (кристалічного натрій гідроксиду) та амоній нітрату. 4. Зміна кольору при розчиненні безводного купрум(II) сульфату. 5. Зміна об'єму при розчиненні спирту у воді. <p><i>Лабораторні дослід.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гідроліз водних розчинів солей і визначення їхнього середовища. <p><i>Практичні роботи:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Узагальнення відомостей про основні класи неорганічних сполук. 2. Виготовлення розчину солі заданої молярної концентрації. <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>математика: найменше спільне кратне;</p> <p>фізика: атом, атомне ядро, ядерна модель атома, електрон, йон; формула густини рідини;</p> <p>біологія: хімічні елементи найважливіші для організму людини;</p> <p>основи здоров'я: необхідність контролю за якістю води, повітря, харчових продуктів.</p>	
	Розділ II. Неметалічні елементи та їхні сполуки	
7	<p>Тема 1. Гідроген. Водень</p> <p>Гідроген. Місце у періодичній системі. Будова атома. Ізотопи. Поширеність Гідрогену в природі</p> <p>Водень. Склад молекули і будова речовини. Добування. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з неметалами, металами, оксидами металів, етеном(етиленом) та етином (ацетиленом). Застосування водню. Об'ємні відношення газів у хімічних реакціях. Закон об'ємних відношень газів. Розрахунки за законом об'ємних відношень газів</p>	<p>Учень (учениця)</p> <p><i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ізотопи та сполуки Гідрогену; <p><i>формулює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - закон об'ємних відношень газів; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Гідроген за його місцем у періодичній системі та будовою атома; - поширеність у природі; - фізичні та хімічні властивості водню; - способи добування; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронну та графічно-електронну формули атома Гідрогену; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>обґрунтовує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - місце Гідрогену в періодичній системі;

		<ul style="list-style-type: none"> - валентність та ступені окиснення; <i>оцінює</i> - роль водню як екологічно чистого палива; <i>експериментально</i> - добуває, збирає і перевіряє водень на чистоту; <i>обчислює</i> - об'єм речовин у хімічних реакціях за законом об'ємних відношень газів; <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з воднем.
	<p><i>Розрахункові задачі.</i></p> <p>3. Розрахунки за законом об'ємних відношень газів.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <p>6. Добування водню в лабораторії та способи його збирання.</p> <p>7. Перевірка водню на чистоту.</p> <p>8. Горіння водню в кисні.</p> <p>9. Взаємодія водню з купрум(II) оксидом.</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>3. Відновні властивості водню.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>математика: пропорція, пряма пропорційна залежність;</p> <p>фізика: об'єм та одиниці об'єму;</p> <p>біологія: біологічна роль Гідрогену в живих системах.</p>	
13	<p>Тема 2. Елементи VII-A групи (галогени)</p> <p>Загальна характеристика елементів групи: Флуор, Хлор, Бром, Йод. Поширеність їх у природі. Хлор як проста речовина. Склад молекули і будова речовини. Фізичні властивості хлору. Способи добування хлору. Хімічні властивості хлору: взаємодія з воднем, металами, водою, лугами, метаном, етенном і етином. Поняття про ланцюгову реакцію. Хлорна вода. Застосування хлору. Гідроген хлорид. Склад молекули і будова речовини. Фізичні властивості. Добування та застосування гідроген хлориду (хлороводню). Хлоридна кислота. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з металами, з основними та амфотерними оксидами та гідроксидами, солями. Хлориди. Розчинність хлоридів у воді. Якісна реакція на хлорид-іони. Застосування хлоридної кислоти та хлоридів. Обчислення за рівнянням хімічної</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи-галогени та їхні сполуки; <p><i>наводить приклади</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основних природних сполук галогенів та їх родовищ в Україні; <p><i>формулює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - означення вільного радикалу; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи та прості речовини галогенів; - фізичні та хімічні властивості галогенів, хлоридної кислоти, хлоридів; - способи добування хлору; - поширеність галогенів у природі; - практичне значення галогенів та їхніх сполук, вплив на довкілля; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів галогенів; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сутність ланцюгових реакцій на прикладі взаємодії хлору з воднем; - біологічну роль галогенів та їхніх сполук; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи галогени за їхнім положенням в періодичній системі і будовою атомів;

	<p>реакції маси або кількості речовини продукту, якщо один з реагентів узято в надлишку. Фтор, бром і йод. Порівняння фізичних і хімічних властивостей простих речовин: взаємодія з металами, воднем, водою. Якісні реакції на бромід-, йодид-іони, йод. Застосування сполук Флуору, Броду та Йоду. Біологічне значення галогенів. Проблема охорони довкілля від забруднення сполуками Хлору.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - фізичні та хімічні властивості їхніх сполук; <i>експериментально визначає</i> - хлорид-, бромід-, йодид-іони та йод; <i>розв'язує</i> - експериментальні задачі; <i>обчислює</i> - масу, об'єм (газуватих речовин), або кількість речовини продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів узято в надлишку; <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з хлорною, бромною, йодною водою, хлоридною кислотою.
	<p><i>Розрахункові задачі:</i> 4. Обчислення маси, об'єму (газуватих речовин), або кількості речовини продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів узято в надлишку. <i>Демонстрації:</i> 10. Зразки хлору, броду, йоду, сполук галогенів. 11. Сублімація йоду. 12. Добування гідроген хлориду та розчинність його у воді. 13. Хімічні властивості хлоридної кислоти. 14. Витіснення галогенів один одним із розчинів галогенідів. <i>Лабораторні дослід:</i> 2. Якісні реакції на хлорид-, бромід-, йодид-іони та йод. <i>Практичні роботи:</i> 4. Хімічні властивості хлоридної кислоти. 5. Розв'язування експериментальних задач „Сполуки галогенів”. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> біологія: біологічна роль галогенів, значення хлоридної кислоти для травлення в шлунку; географія: нерудні корисні копалини України; основи здоров'я: захворювання, що виникають внаслідок нестачі йоду в організмі, наслідки ураження шкіри та очей хімічними речовинами.</p>	
14	<p>Тема 3. Елементи VI-A групи Загальна характеристика елементів VI-A групи. Поширеність елементів у природі. Оксиген. Прості речовини Оксигену: кисень та озон. Порівняння фізичних та хімічних властивостей озону та кисню. Їх біологічна роль. Значення озонового шару для життя організмів на Землі. Сульфур. Прості речовини Сульфур: ромбічна, моноклінна, пластична сірка. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з металами, неметалами. Застосування. Обчислення кількості речовини, маси або об'єму продукту реакції за відомою кількістю речовини, масою або об'ємом вихідної речовини, яка містить домішки.</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи VI-A групи та їхні сполуки; - прості речовини Оксигену та Сульфур; <p><i>наводить приклади</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основних природних сполук елементів VI-A групи та їх родовищ в Україні; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи групи; - прості речовини Оксигену та Сульфур; - фізичні та хімічні властивості простих речовин, оксидів і кислот Сульфур; - поширеність у природі Оксигену та Сульфур; практичне значення кисню, сірки та сполук Оксигену і Сульфур; - біологічну роль Оксигену, Сульфур та їх сполук; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів групи;

	<p>Гідроген сульфід. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з киснем. Сульфідна кислота та сульфіди. Якісна реакція на сульфід-іони. Фізіологічна дія сірководню. Сульфур(IV) оксид і сульфатна кислота. Їх окисно-відновні властивості. Сульфур(VI) оксид. Сульфатна кислота. Фізичні та хімічні властивості розведеної та концентрованої сульфатної кислоти: взаємодія з металами, основними й амфотерними оксидами та гідроксидами, солями. Водовідбірні властивості. Сульфати. Якісна реакція на сульфат-іони. Застосування сульфатної кислоти та сульфатів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>пояснює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - причини кислотних дощів; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи VI-A групи за їхнім положенням в періодичній системі і будовою атомів; - фізичні та хімічні властивості їхніх сполук; - прості речовини Оксигену та Сульфуру; <p><i>експериментально:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - доводить властивості розбавленої сульфатної кислоти; - визначає сульфід-, сульфит- і сульфат-іони в розчинах; <p><i>розв'язує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - експериментальні задачі; <p><i>обчислює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - кількість речовини, масу або об'єм продукту реакції за відомою кількістю речовини, масою або об'ємом вихідної речовини, що містить домішки; <p><i>дотримується</i> правил безпечного поводження з розчином сульфатної кислоти.</p>
	<p><i>Розрахункові задачі:</i></p> <p>5. Обчислення кількості речовини, маси або об'єму продукту реакції за відомою кількістю речовини, масою або об'ємом вихідної речовини, яка містить домішки.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <p>15. Зразки сірки та інших природних сполук Сульфуру.</p> <p>16. Взаємодія кисню з неметалами та металами.</p> <p>17. Добування сульфур(IV) оксиду реакцією обміну та ознайомлення з його властивостями.</p> <p>18. Взаємодія концентрованої сульфатної кислоти з металами.</p> <p>19. Дія концентрованої сульфатної кислоти на цукор.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>3. Хімічні властивості розведеної сульфатної кислоти та сульфатів.</p> <p>4. Якісні реакції на сульфід-, сульфит- та сульфат- іони.</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>6. Розв'язування експериментальних задач „Сполуки Сульфуру”.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>математика: відсоткові розрахунки;</p> <p>біологія: біологічна роль Оксигену та Сульфуру, фотосинтез, дихання рослин, дихання тварин, газообмін у легенях людини;</p> <p>географія: поширення сульфуровмісних корисних копалин в Україні;</p> <p>основи здоров'я: наслідки ураження шкіри та очей хімічними речовинами.</p>	
22	<p>Тема 4. Елементи V-A групи</p> <p>Загальна характеристика елементів V-A групи. Поширеність їх у природі. Біологічна роль Нітрогену і Фосфору.</p> <p>Азот. Склад молекули і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з металами,</p>	<p>Учень (учениця)</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи V-A групи та їхні сполуки; - прості речовини Фосфору; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основних природних сполук Нітрогену та Фосфору; - мінеральних добрив;

<p>воднем і киснем. Добування, застосування.</p> <p>Амоніак. Склад молекули і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з водою, кислотами, горіння та каталітичне окиснення. Донорно-акцепторний механізм утворення йону амонію. Фізіологічна дія амоніаку. Лабораторні способи добування амоніаку.</p> <p>Обчислення виходу продукту реакції від теоретичного.</p> <p>Солі амонію. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з лугами, солями, розкладання при нагріванні, гідроліз. Якісна реакція на йон амонію. Застосування амоніаку та солей амонію.</p> <p>Нітроген(II) оксид і нітроген(IV) оксид. Фізичні та хімічні властивості: окисно-відновні, відношення до води та лугів. Фізіологічна дія на організм. Захист довкілля від оксидів Нітрогену.</p> <p>Нітратна(азотна) кислота. Фізичні та хімічні властивості розведеної та концентрованої нітратної кислоти: розкладання на світлі та при нагріванні, взаємодія з металами та деякими неметалами, основними й амфотерними оксидами та гідроксидами, солями, дія на органічні сполуки. Якісна реакція на нітрат-іони. Застосування нітратної кислоти.</p> <p>Нітрити та нітрати. Фізичні та хімічні властивості: розкладання при нагріванні. Проблема вмісту нітратів і нітритів у харчових продуктах. Застосування нітратів. Колообіг Нітрогену в природі.</p> <p>Фосфор. Прості речовини Фосфору: червоний, білий, чорний фосфор. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з киснем, галогенами, металами. Добування. Застосування фосфору.</p> <p>Фосфор(V) оксид. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з водою, лугами, основними оксидами. Застосування.</p>	<p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - прості речовини Фосфору; - фізичні та хімічні властивості азоту, фосфору, амоніаку, оксидів, кислот і солей Нітрогену та Фосфору; - поширеність елементів та їх сполук у природі; - застосування сполук Нітрогену та Фосфору; - азотні та фосфатні мінеральні добрива; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів Нітрогену і Фосфору; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи V-A групи за їхнім положенням у періодичній системі та будовою атомів; - фізичні та хімічні властивості сполук Нітрогену та Фосфору; - прості речовини Фосфору; <p><i>пояснює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - колообіг Нітрогену та Фосфору в природі; <p><i>висловлює судження</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про вплив сполук Нітрогену та Фосфору на довкілля; <p><i>експериментально:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - доводить властивості амоніаку, розбавленої нітратної і ортофосфатної кислот; - визначає амоній-, нітрат- і ортофосфат-іони; <p><i>оцінює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення азотних і фосфорних добрив для підвищення врожайності сільськогосподарських культур; <p><i>обчислює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вихід продукту від теоретичного; <p><i>дотримується</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - правил безпечного поводження з амоніаком і розбавленою нітратною кислотою.
---	---

	<p>Ортофосфатна кислота. Фізичні та хімічні властивості: особливості електролітичної дисоціації, взаємодія з основними оксидами, лугами і солями. Фосфати і гідроген фосфати. Якісна реакція на фосфат-іони. Застосування. Колообіг Фосфору в природі.</p> <p>Азотні та фосфорні мінеральні добрива. Проблема охорони довкілля при використанні мінеральних добрив.</p>	
	<p>Розрахункові задачі:</p> <p>6. Обчислення виходу продукту від теоретичного.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <p>20. Добування амоніаку реакцією обміну.</p> <p>21. Розчинення амоніаку у воді („фонтан”).</p> <p>22. Взаємодія амоніаку з гідроген хлоридом.</p> <p>23. Термічне розкладання солей амонію.</p> <p>24. Взаємодія розбавленої та концентрованої нітратної кислоти з міддю.</p> <p>25. Спалахування скипидару в нітратній кислоті.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>5. Якісна реакція на амоній-іон.</p> <p>6. Якісна реакція на ортофосфат-іон.</p> <p>7. Ознайомлення із зразками азотних і фосфатних добрив.</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>7. Добування амоніаку та дослід з ним.</p> <p>8. Визначення мінеральних добрив.</p> <p>9. Розв’язування експериментальних задач „Сполуки Нітрогену та Фосфору”.</p> <p><i>Міжпредметні зв’язки:</i></p> <p>біологія: біологічна роль Нітрогену і Фосфору, живлення рослин, використання мінеральних добрив у сільському господарстві;</p> <p>основи здоров’я: наслідки ураження шкіри та очей хімічними речовинами.</p>	
14	<p>Тема 5. Елементи IV-A групи</p> <p>Загальна характеристика елементів IV-A групи. Поширеність їх у природі. Біологічна роль Карбону та Силіцію.</p> <p>Карбон. Прості речовини Карбону: алмаз, графіт, карбін. Їхня будова. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з металами, активними неметалами, оксидами металів, водяною парою. Адсорбція.</p> <p>Розв’язування задач за термохімічними рівняннями реакцій.</p> <p>Карбон(II) оксид(чадний газ). Склад молекули і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості: горіння, взаємодія з оксидами металічних елементів. Фізіологічна дія карбон(II)оксиду на живі організми.</p>	<p>Учень (учениця) називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи IV-A групи та їхні сполуки; - прості речовини Карбону та Силіцію; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основних природних сполук Карбону і Силіцію та їхніх родовищ в Україні; - силікатних матеріалів; <p>формулює</p> <ul style="list-style-type: none"> - означення адсорбції; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - прості речовини Карбону і Силіцію; - фізичні та хімічні властивості вуглецю та силіцію, оксидів, кислот, солей Карбону та Силіцію; - способи добування карбон(II) оксиду і карбон(IV) оксиду;

<p>Способи добування. Застосування. Карбон(IV) оксид(вуглекислий газ). Склад молекули і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з водою, оксидами, лугами, вуглецем. Способи добування. Застосування. Фізіологічна дія та біологічна роль карбон(IV) оксиду. Парниковий ефект. Карбонатна(вугільна) кислота. Карбонати та гідрогенкарбонати. Хімічні властивості: взаємодія з кислотами, розкладання при нагріванні, гідроліз водних розчинів. Взаємоперетворення карбонатів і гідрогенкарбонатів. Якісна реакція на карбонат-іони. Поширеність карбонатів у природі. Застосування. Колообіг Карбону в природі. Силіцій. Прості речовини Силіцію: кристалічний і аморфний силіцій. Їхня будова. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з металами, неметалами та розчинами лугів. Застосування силіцію. Силіцій(IV) оксид. Склад і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з магнієм, вуглецем, флуоридною кислотою. Застосування. Силікатна(кремнієва) кислота. Фізичні властивості. Силікати. Природні та штучні. Силікатні матеріали: скло, цемент, кераміка.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поширеність Карбону, Силіцію та їхніх сполук у природі; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів IV-А групи; - рівняння відповідних хімічних реакцій, - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - біологічну роль Карбону та Силіцію; - сутність адсорбції, парниковий ефект; - колообіг Карбону в природі; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - неметалічні властивості елементів IV-А групи; - прості речовини Карбону та Силіцію; <p><i>висловлює судження</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про вплив оксидів Карбону на довкілля; <p><i>оцінює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практичне значення явища адсорбції; - наслідки парникового ефекту; <p><i>експериментально:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - доводить властивості карбон(IV) оксиду, взаємоперетворення карбонатів і гідрогенкарбонатів; - визначає наявність карбонат-іонів; <p><i>розв'язує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - розрахункові задачі за термохімічними рівняннями реакцій; - експериментальні задачі на властивості карбонатів і силікатів; <p><i>дотримується</i> правил безпеки під час виконання хімічних дослідів.</p>
<p><i>Розрахункові задачі.</i></p> <p>7. Розрахунки за термохімічними рівняннями реакцій.</p> <p><i>Демонстрації.</i></p> <p>26. Кристалічні ґратки алмазу та графіту.</p> <p>27. Адсорбція активованим вугіллям розчинених у воді барвників (фуксин, лакмус тощо).</p> <p><i>Лабораторні дослід.</i></p> <p>8. Перетворення карбонатів у гідрогенкарбонати і навпаки.</p> <p>9. Якісна реакція на карбонат-іони.</p> <p>10. Ознайомлення зі зразками мінералів.</p> <p><i>Практичні роботи.</i></p> <p>10. Добування карбон(IV) оксиду та вивчення його властивостей. Розпізнавання карбонатів.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки.</i></p> <p>фізика: кількість теплоти, одиниці вимірювання теплоти, електрична провідність матеріалів (провідники, напівпровідники та діелектрики);</p> <p>біологія: біологічна роль Карбону та Силіцію, фотосинтез, дихання рослин, дихання тварин, газообмін у легенях і тканинах людини;</p> <p>географія: паливні корисні копалини;</p>	

	основи здоров'я: наслідки отруєння побутовим газом;	
	Розділ III. Металічні елементи та їхні сполуки	
9	<p>Тема 1. Загальні відомості про металічні елементи та метали</p> <p>Положення металічних елементів у періодичній системі. Особливості будови їх атомів. Поширеність у природі. Метали. Металічний зв'язок. Характерні фізичні та хімічні властивості металів: взаємодія з неметалами, водою, лугами, кислотами, розчинами солей. Обчислення за рівняннями реакцій між розчином солі та металом. Корозія металів. Види корозії: хімічна та електрохімічна. Захист від корозії. Поняття про сплави. Загальні способи добування металів із руд. Поняття про металургію. Пірометалургія, гідрометалургія, електрометалургія, мікробіометалургія. Електроліз водних розчинів та розплавів безоксигенових солей.</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - s-, p-, d-металічні елементи; <p><i>наводить приклади</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - металічних руд, сплавів; <p><i>формулює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - означення корозії; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - положення металічних елементів за їхнім місцем у періодичній системі; - характерні фізичні та хімічні властивості металів, їх поширеність у природі; - біологічну роль металічних елементів; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів металічних елементів; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - утворення металічного зв'язку; - будову металів; - сутність хімічної та електрохімічної корозії; - захист металів від корозії; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - властивості металічних елементів та їх сполук; - поширеність металічних елементів у природі; <p><i>оцінює :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практичне значення металів; <p><i>прогнозує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - можливість перебігу реакцій за рядом активності металів; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про наслідки корозії металів; <p><i>розв'язує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - задачі на обчислення за рівнянням реакції між розчином солі та металом; <p><i>дотримується</i> правил безпеки під час виконання хімічних дослідів.</p>
	<p><i>Розрахункові задачі:</i></p> <p>8. Обчислення за рівняннями хімічних реакцій між розчином солі та металом.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <p>28. Моделі кристалічних ґраток металів.</p> <p>29. Витіснення міді з купрум(II) сульфату залізом.</p> <p>30. Взаємодія металів з неметалами.</p> <p>31. Досліди, що ілюструють корозію металів та захист від неї.</p> <p>32. Взаємодія цинку (алюмінію) з натрій гідроксидом.</p> <p><i>Лабораторні досліді:</i></p> <p>11. Ознайомлення із зразками металів, природними сполуками металічних елементів, сплавами.</p>	

	<p>12. Взаємодія металів із розчинами солей. 13. Взаємодія металів із розчинами кислот. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> <i>фізика:</i> електричний струм у металах; <i>географія:</i> рудні корисні копалини, родовища залізної, марганцевої та руд кольорових металів; <i>трудове навчання:</i> механічні властивості металів.</p>
<p>10</p>	<p>Тема 2. Металічні елементи I-A – III-A груп</p> <p>Загальна характеристика хімічних елементів I-A групи. Натрій і Калій – типові представники лужних елементів. Поширеність їх у природі. Фізичні та хімічні властивості натрію і калію: взаємодія з неметалами і водою, відношення до кислот. Сполуки Натрію і Калію (оксиди, гідроксиди, солі). Застосування. Біологічна роль Натрію і Калію.</p> <p>Загальна характеристика хімічних елементів II-A групи. Магній і Кальцій - представники лужноземельних елементів. Поширеність їх у природі. Фізичні та хімічні властивості магнію і кальцію: взаємодія з неметалами, водою, кислотами, солями. Сполуки Кальцію та Магнію (оксиди, гідроксиди, солі). Твердість води та способи її усунення. Біологічна роль Магнію і Кальцію. Застосування сполук Магнію і Кальцію.</p> <p>Алюміній. Характеристика елемента. Поширеність у природі. Фізичні та хімічні властивості алюмінію: взаємодія з неметалами, водою, кислотами та лугами, оксидами металічних елементів. Оксид і гідроксид Алюмінію, їхні амфотерні властивості. Застосування сполук Алюмінію.</p> <p>Учень (учениця) <i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - металічні елементи I-A – III-A груп та їхні сполуки; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - природних сполук Натрію, Калію, Кальцію, Магнію, Алюмінію та їхніх родовищ; - сплавів магнію та алюмінію; - калійних добрив; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - поширеність елементів I-A – III-A груп у природі; елементи Натрій, Калій, Магній, Кальцій, Алюміній за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - фізичні та хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію, алюмінію та їхніх найважливіших сполук; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів Натрію, Калію, Магнію, Кальцію, Алюмінію; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - амфотерність алюміній гідроксиду; - сутність твердості води; <p><i>порівнює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - властивості оксидів і гідроксидів лужних, лужноземельних елементів і Алюмінію; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування металів I-A -III-A груп і сполук елементів їхніми властивостями; - роль калійних добрив; <p><i>висловлює судження</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення твердості води у промисловості та побуті; <p><i>експериментально</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - визначає йони Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+} у солях; <p><i>обчислює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вміст металів у їхній суміші; <p><i>розв'язує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - експериментальні задачі; <p><i>дотримується</i> правил безпеки під час виконання</p>

		хімічних дослідів.
	<p><i>Розрахункові задачі:</i> 9. Розрахунки вмісту металів у їхній суміші.</p> <p><i>Демонстрації:</i> 33. Зразки природних сполук Натрію, Калію, Магнію, Кальцію, Алюмінію. 34. Горіння магнію в кисні. 35. Взаємодія натрію та кальцію з водою. 36. Забарвлення полум'я солями Натрію, Калію, Кальцію, Магнію. 37. Механічна міцність оксидної плівки алюмінію. 38. Усунення твердості води.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i> 14. Взаємодія кальцій оксиду з водою. 15. Добування алюміній гідроксиду і доведення його амфотерних властивостей.</p> <p><i>Практичні роботи:</i> 11. Хімічні властивості гідроксидів металічних елементів I-A - III-A груп. 12. Розв'язування експериментальних задач з теми „Металічні елементи I-A - III-A груп”.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> математика: алгебраїчне рівняння з однією змінною, система двох рівнянь з двома невідомими, їх розв'язання способами підстановки та додавання; біологія: біологічна роль Натрію, Калію та Кальцію, використання калійних добрив; географія: нерудні корисні копалини України.</p>	
5	<p>Тема 3. Ферум. Залізо Ферум. Характеристика елемента. Поширеність у природі. Біологічна роль. Фізичні та хімічні властивості заліза: взаємодія з неметалами, водою, кислотами, солями. Сполуки Феруму (II) і Феруму (III): оксиди, гідроксиди, солі. Якісні реакції на йони Fe^{2+}, Fe^{3+}. Застосування.</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає</i> - сполуки Феруму; <i>наводить приклади:</i> - природних сполук Феруму; - сплави заліза; <i>характеризує:</i> - Ферум за його місцем у періодичній системі та будовою атома; - фізичні та хімічні властивості заліза та його сполук із ступенями окиснення +2, +3; - якісні реакції на йони Fe^{2+} і Fe^{3+}; - поширеність Феруму у природі ; <i>складає:</i> - електронну та графічно-електронну формули атома Феруму; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; <i>порівнює</i> - властивості оксидів і гідроксидів Феруму (II) і (III); <i>обґрунтовує</i> - застосування заліза та його сплавів; висловлює судження про біологічну роль Феруму; <i>експериментально визначає</i> солі Феруму (II) і (III); <i>розв'язує</i> експериментальні задачі; <i>дотримується</i> правил безпеки під час виконання</p>

		хімічних дослідів.
	<p><i>Демонстрації:</i></p> <p>39. Природні сполуки Феруму. 40. Спалювання заліза в кисні. 41. Характерні реакції на йони Феруму (II) і (III). 42. Зразки сплавів заліза. 43. Окиснення ферум(II) гідроксиду до ферум(III) гідроксиду.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>16. Добування ферум(II) і ферум(III) гідроксидів. Взаємодія їх із кислотами. 17. Відновні властивості йона Феруму(II) (взаємодія ферум(II) сульфату із розчином калій перманганату в кислому середовищі). 18. Окиснювальні властивості йона Феруму(III) (взаємодія ферум(III) хлориду з калій йодидом або натрій сульфідом). 19. Гідроліз солей Феруму (II) і (III).</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>13. Розв'язування експериментальних задач з “Металічні елементи та їхні сполуки”.</p>	
	Розділ IV. Промислове виробництво найважливіших неорганічних речовин	
11	<p>Загальні наукові принципи хімічного виробництва: вибір сировини, теплообмін, протитечія, безперервність, автоматизація та механізація виробничих процесів. Хімічна рівновага. Оборотні й необоротні реакції. Умови зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Керування хімічними процесами: зміна швидкості реакції та зміщення хімічної рівноваги. Промислове виробництво сульфатної кислоти. Сировина. Основні стадії виробництва. Хімічні реакції, що лежать в основі її виробництва контактним способом, закономірності їх перебігу і керування ними. Охорона навколишнього середовища від забруднення промисловими викидами. Кислотні дощі. Синтез амоніаку в промисловості. Оптимальні умови та наукові принципи синтезу амоніаку. Виробництво заліза та його сплавів. Доменний процес вироблення чавуну, його хімізм. Сталь. Пряме відновлення заліза з руди. Промислове добування заліза – основа чорної металургії. Екологічні проблеми, що пов'язані з металургією, шляхи їх розв'язування.</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основні наукові принципи, сировину та етапи виробництв сульфатної кислоти, амоніаку, чавуну та сталі; <p><i>формулює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - означення електролізу, оборотних та необоротних реакцій, хімічної рівноваги; - принцип Ле Шательє; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електродних процесів; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сутність електролізу; - вплив різних чинників на перебіг реакції та хімічну рівновагу; <p><i>характеризує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виробництва сульфатної кислоти, амоніаку, чавуну та сталі; <p><i>обґрунтовує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - найважливіші наукові принципи та оптимальні умови зазначених виробництв; <p><i>оцінює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічну небезпеку хімічних виробництв.

11-й клас

(6 год на тиждень, усього 210 годин із них 20 год – резервних)

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів
3	<p>Повторення основних відомостей про органічні сполуки</p> <p>Склад, властивості, застосування найважливіших органічних сполук</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчені органічні сполуки; <p><i>наводить</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формули вивчених органічних сполук; <p><i>ілюструє</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічні властивості речовин рівняннями хімічних реакцій.
5	<p>Тема 1. Теорія будови органічних сполук</p> <p>Короткі відомості з історії становлення і розвитку органічної хімії. Перші синтетики органічних речовин.</p> <p>Теорія як вища форма наукових знань. Передумови створення теорії хімічної будови органічних сполук. Теорія хімічної будови О.Бутлерова. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Ізомерія. Приклади ізомерії неорганічних і органічних речовин. Розвиток теоретичних уявлень про будову органічних речовин. Основні напрями розвитку теорії будови органічних речовин, її значення. Життя і діяльність О.Бутлерова.</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - передумови створення теорії хімічної будови органічних сполук, напрями її розвитку; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - структурних формул ізомерів неорганічних і органічних сполук; - залежності властивостей речовин від їхніх складу і будови; <p><i>формулює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основне положення теорії будови органічних сполук; - означення ізомерії; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сутність сучасної теорії будови органічних сполук; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення теорії будови органічних сполук; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про роль теорії в системі наукових знань.
35	<p>Тема 2. Вуглеводні.</p> <p>Алкани (парафіни). Метан, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp^3-гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість. Гомолітичне і гетеролітичне розривання ковалентного зв'язку. Гомологічний ряд метану, фізичні властивості гомологів, залежність фізичних властивостей від складу і</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вуглеводні за систематичною номенклатурою; - загальні формули насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів; <p><i>розрізняє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вуглеводні нормальної будови, структурні та просторові ізомери, конформації; - вуглеводні різних груп; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - молекулярні, структурні та електронні формули вуглеводнів;

<p>хімічної будови молекул, поширеність у природі. Просторова будова насичених вуглеводнів. Структурна ізомерія алканів. Поняття про конформації. Систематична номенклатура. Поняття про спектральні методи встановлення структури органічних сполук</p> <p>Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, нітрування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення.</p> <p>Галогенопохідні алканів. Індукційний ефект. Реакції з активними металами, водою, лугами. Добування алканів. Застосування алканів та їх галогенопохідних. Добування синтез-газу і водню з метану.</p> <p>Циклоалкани (циклопарафіни), їхній склад, будова, ізомерія. Поняття про конформації циклогексану. Залежність властивостей циклоалканів від будови циклів. Добування і застосування циклоалканів.</p> <p>Алкени. Етен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули.</p> <p>sp^2 - гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Подвійний карбон-карбоновий зв'язок, σ - та π - зв'язки. Гомологічний ряд етену, загальна формула алкенів. Фізичні властивості. Структурна і просторова (цис-, транс-) зомерія алкенів, номенклатура алкенів.</p> <p>Хімічні властивості алкенів: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, води, полімеризація. Правило В.Марковнікова. Механізм реакції приєднання за подвійним зв'язком. Добування та застосування алкенів.</p> <p>Алкадієни. Будова молекул алкадієнів зі спряженими зв'язками. Хімічні властивості: окиснення, приєднання, полімеризація. Застосування алкадієнів. Природний</p>	<ul style="list-style-type: none"> - моделі молекул вуглеводнів; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ковалентні зв'язки за основним параметрами; - фізичні та хімічні властивості вуглеводнів; <p><i>ілюструє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічні властивості вуглеводнів рівняннями хімічних реакцій; <p><i>класифікує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вуглеводні за будовою карбонового ланцюга і видами карбон-карбонових зв'язків; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - структурні й електронні формули вуглеводнів та їх галогенопохідних; - утворення одинарного, подвійного, потрійного карбон-карбонових зв'язків; - сутність структурної і просторової ізомерії вуглеводнів, конформацій; - механізми реакцій заміщення і приєднання; - правило В. Марковнікова; - електронну сутність взаємного впливу атомів у молекулі; - орієнтацію замісників у реакціях заміщення; - електронну природу індукційного ефекту; - сутність спектральних методів встановлення структури органічних сполук; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будову і властивості вуглеводнів різних груп; <p><i>встановлює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями вуглеводнів; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування вуглеводнів їхніми властивостями; <p><i>робить висновки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про властивості, виходячи з будови молекул речовин; - про будову речовин, виходячи з їх властивостей; <p><i>визначає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - молекулярну формулу газуватої речовини на основі її густини, відносної густини за воднем або за повітрям і масовою часткою елементів, а також за масою, об'ємом або кількістю речовини продуктів її згоряння; - речовини за характерними реакціями; <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пожежну небезпечність вуглеводнів; - вплив засобів захисту рослин на здоров'я людей та довкілля при їх неправильному використанні; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення хімічних засобів захисту рослин;
--	---

<p>каучук. Алкіни. Етин, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. <i>sp</i> -гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Потрійний карбон-карбоновий зв'язок. Гомологічний ряд етину, загальна формула алкінів. Фізичні властивості, ізомерія, номенклатура алкінів. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, полімеризація. Добування та застосування етину. Ароматичні вуглеводні (арени). Бензен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення. Гомологи бензену. Взаємний вплив атомів у молекулі (на прикладі толуену). Уявлення про орієнтацію замісників у бензеновому ядрі. Добування, застосування бензену. Поняття про хімічні засоби захисту рослин, їх використання у сільському господарстві на основі вимог щодо охорони природи. Поняття про вуглеводні з кількома бензеновими ядрами (нафтаден, антрацен). Взаємозв'язок і взаємоперетворення насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів.</p>	<p><i>складає і використовує:</i> - прилади для виконання дослідів; <i>дотримується правил</i> безпечного поведження з вуглеводнями, засобами захисту рослин та іншими продуктами синтетичної органічної хімії.</p>
	<p><i>Розрахункова задача:</i> 1. Виведення молекулярної формули газуватої речовини. <i>Демонстрації:</i> 1. Визначення якісного складу метану за продуктами згорання. 2. Моделі молекул вуглеводнів та галогенопохідних. 3. Відношення насичених вуглеводнів до розчину калій перманганату, лугів, кислот. 4. Добування етену. 5. Горіння етену, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. 6. Добування етину карбідним способом. 7. Горіння етину, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. 8. Бензен як розчинник. 9. Відношення бензену до розчину калій перманганату. 10. Горіння бензену. 11. Відношення бензену до бромної води. 12. Нітрування бензену. 13. Окиснення толуену.</p>

	<p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>1. Виготовлення моделей молекул алканів (ізомерів, конформацій).</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>1. Розділення й очищення речовин. Перегонка при атмосферного тиску. Перекристалізація.</p> <p>2. Виявлення Карбону, Гідрогену, Хлору в органічних речовинах.</p> <p>3. Добування етену та дослід з ним.</p>	
4	<p>Тема 3. Гетероциклічні сполуки</p> <p>Загальні відомості про гетероциклічні сполуки.</p> <p>Гетероцикли як складові частини біологічно активних речовин, барвників, ліків.</p> <p>Піридин як представник нітрогеновмісних гетероциклічних сполук. Порівняння хімічних властивостей бензену і піридину (повне та часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, утворення солей).</p>	<p>Учень (учениця)</p> <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - гетероциклічних сполук; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - склад, будову і властивості піридину; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - властивості піридину і бензену; <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення нітрогеновмісних гетероциклічних сполук.
7	<p>Тема 4. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка</p> <p>Природний і супутній нафтовий газ, їх склад, використання.</p> <p>Нафта. Склад, властивості нафти.</p> <p>Фракційна перегонка нафти.</p> <p>Крекінг. Ароматизація нафтопродуктів. Продукти нафтопереробки, їх застосування.</p> <p>Детонаційна стійкість бензину.</p> <p>Кам'яне вугілля, його переробка, продукти переробки.</p> <p>Основні види палива та їх значення в енергетиці країни. Проблеми добування рідкого палива з вугілля та інших альтернативних джерел.</p> <p>Охорона навколишнього середовища від забруднень при переробці вуглеводневої сировини та використанні продуктів переробки.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <p><i>називає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - продукти переробки нафти і кам'яного вугілля; <p><i>описує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - склад і властивості нафти, природного газу, кам'яного вугілля; - процеси та продукти переробки нафти і кам'яного вугілля, їх застосування; <p><i>характеризує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - природну вуглеводневу сировину як джерело добування органічних сполук; - детонаційну стійкість бензину; <p><i>обґрунтовує</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення природної сировини в суспільному господарстві; <p><i>оцінює</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вплив продуктів переробки вуглеводневої сировини на довкілля та значення охоронних заходів; - значення альтернативних джерел виробництва пального.
	<p><i>Демонстрації:</i></p> <p>13. Модель нафтоперегінної установки.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>2. Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів і продуктів коксування кам'яного вугілля (колекція).</p> <p>3. Ознайомлення з різними видами палива (колекція).</p>	
40	<p>Тема 5. Оксигеновмісні сполуки</p> <p>Спирти. Насичені одноатомні спирти, їх склад, хімічна будова.</p> <p>Електронна будова функціональної групи. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів;</p>	<p>Учень (учениця)</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оксигеновмісні сполуки за міжнародною номенклатурою; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - спиртів, альдегідів, карбонових кислот, естерів,

<p>первинні, вторинні, третинні спирти. Електронна природа водневого зв'язку, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості спиртів: повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами.</p> <p>Добування та застосування спиртів. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини.</p> <p>Етиленгліколь і гліцерол. Їхні фізичні та хімічні властивості. Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум(III) хлоридом, нітрування. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Добування та застосування фенолу.</p> <p>Альдегіди і кетони. Склад, хімічна й електронна будова альдегідів і кетонів. Карбонільна група, її особливості. Ізомерія, номенклатура альдегідів і кетонів. Фізичні властивості. Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції окиснення і відновлення. Поліконденсація метанолу з фенолом. Добування альдегідів і кетонів. Застосування метанолу, етанолу, пропанолу.</p> <p>Карбонові кислоти. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості. Фізичні властивості кислот.</p> <p>Номенклатура карбонових кислот. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями спиртами.</p> <p>Залежність сили карбонових кислот від їхнього складу і будови.</p> <p>Взаємний вплив карбоксильної і вуглеводневої груп. Поняття про багатоманітність карбонових кислот (вищі, ненасичені, двоосновні, ароматичні). Застосування і добування карбонових кислот.</p> <p>Естери. Жири. Мило. Реакція естерифікації. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів.</p>	<p>жирів, вуглеводів;</p> <p><i>розрізняє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - одно- і багатоатомні спирти, спирти і феноли; - моно-, ди- і полісахариди; - натуральні і штучні жири та волокна; <p><i>формулює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - означення функціональної групи; <p><i>класифікує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оксигеновмісні сполуки за функціональними групами; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - загальні, молекулярні, структурні та електронні формули оксигеновмісних сполук; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - водневі зв'язки та їхній вплив на фізичні властивості сполук; - полісахариди як полімерні сполуки; - хімічні властивості оксигеновмісних сполук; <p><i>ілюструє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічні властивості оксигеновмісних сполук рівняннями хімічних реакцій; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - структурні й електронні формули сполук; - утворення оксиген-карбонних зв'язків; - сутність структурної, оптичної ізомерії; - електронну сутність взаємовпливу атомів у молекулах спиртів, фенолу, карбонових кислот; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будову і властивості сполук з різними функціональними групами; - мило і синтетичні мийні засоби; <p><i>встановлює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями оксигеновмісних сполук; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування речовин їхніми властивостями; <p><i>робить висновки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про властивості, виходячи з будови молекул речовин; - про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про біологічну роль жирів і вуглеводів; <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - згубну дію алкоголю на здоров'я, засобів побутової хімії на довкілля; <p><i>визначає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідним шляхом гліцерол, альдегіди, карбонові кислоти, глюкозу, крохмаль; <p><i>складає і використовує:</i></p>
---	---

<p>Застосування естерів. Жири, їх склад, хімічна будова. Гідроліз, гідрування жирів. Біологічна роль жирів. Мило, його мийна дія. Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення. Захист природи від забруднення синтетичними мийними засобами. Вуглеводи. Класифікація вуглеводів. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширеність у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічна форма глюкози. Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металічних елементів, бродіння (спиртове і молочнокисле), естерифікація. Застосування глюкози, її біологічне значення. Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Поняття про оптичну ізомерію. Сахароза, її склад, будова. Фізичні властивості. Поширеність у природі. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Добування цукру з цукрових буряків (загальна схема). Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю. Целюлоза, її склад. Будова целюлози. Фізичні властивості. Хімічні властивості: окиснення, гідроліз, естерифікація, термічний розклад. Застосування целюлози та її похідних. Поняття про штучні волокна на прикладі ацетатного волокна.</p>	<p>- прилади для виконання дослідів; <i>дотримується правил</i> безпечного поводження з синтетичними мийними засобами, розчинниками. 3</p>
<p>Демонстрації: 14. Порівняння властивостей спиртів у гомологічному ряді (розчинність у воді, горіння). 15. Взаємодія етанолу з натрієм. 16. Взаємодія етанолу з гідроген бромідом. 17. Взаємодія гліцеролу з натрієм. 18. Розчинність фенолу у воді за кімнатної температури та при нагрівання. 19. Добування натрій феноляту. 20. Витіснення фенолу з натрій феноляту дією вуглекислого газу.</p>	

	<p>21. Взаємодія фенолу з ферум(III) хлоридом. 22. Властивості етанової кислоти. 23. Взаємодія метанової кислоти з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду. 24. Добування естеру. 25. Ознайомлення зі зразками естерів. 26. Взаємодія глюкози з аргентум(I) оксидом. 27. Гідроліз сахарози. 28. Взаємодія сахарози з гідроксидами металічних елементів. 29. Гідроліз крохмалю (целюлози).</p> <p>Лабораторні досліді:</p> <p>4. Розчинність гліцеролу у воді. 5. Взаємодія гліцеролу з купрум(II) гідроксидом. 6. Окиснення метаналю (етаналю) аргентум(I) оксидом. 7. Окиснення метаналю (етаналю) купрум(II) гідроксидом. 8. Окиснення спирту до альдегіду. 9. Дія етанової кислоти на індикатори. 10. Взаємодія етанової кислоти з магнієм. 11. Взаємодія етанової кислоти з лугом. 12. Відношення олеїнової кислоти до бромної води і розчину калій перманганату. 13. Розчинність жирів. 14. Доведення ненасиченого характеру рідких жирів. 15. Порівняння властивостей мила і синтетичних мийних засобів. 16. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом. 17. Відношення крохмалю до води. 18. Взаємодія крохмалю з йодом.</p> <p>Практичні роботи:</p> <p>4. Добування, вивчення властивостей етанової кислоти. 5. Розв'язування експериментальних задач. 6. Синтез етилетаноату. 7. Гідроліз ацетилсаліцилової кислоти. 8. Розв'язування експериментальних задач.</p>	
20	<p>Тема 6. Нітрогеновмісні сполуки Нітросполуки, їх склад. Найважливіші представники нітросполук, їх застосування. Аміни, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація, номенклатура. Аміни як органічні основи. Взаємодія амінів з водою і кислотами. Ароматичні аміни. Анілін, його склад, електронна будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості аніліну: взаємодія з мінеральними кислотами, бромною водою, реакція сульфування. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Добування амінів з нітросполук. Реакція М.Зініна. Значення аніліну в органічному синтезі. Поняття про синтетичні лікарські</p>	<p>Учень (учениця) наводить приклади: - нітросполук, амінів, амінокислот; називає: - нітрогеновмісні сполуки за міжнародною номенклатурою; розрізняє: - нітросполуки; - первинні, вторинні і третинні аміни; - аміни жирного ряду й ароматичні; - амінокислоти і карбонові кислоти; складає: - молекулярні, структурні та електронні формули амінів, амінокислот; ілюструє: - хімічні властивості нітрогеновмісних сполук рівняннями хімічних реакцій; класифікує: - органічні сполуки за будовою карбонового ланцюга, видами карбон-карбонових зв'язків, функціональними групами;</p>

<p>препарати (на прикладі ацетилсаліцилової кислоти). Амінокислоти. Склад, будова молекул. Ізомерія амінокислот, номенклатура. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- і карбоксильної груп. Біполярний йон. Пептиди. Пептидний зв'язок. Добування α-амінокислот, їх біологічне значення.</p> <p>Білки. Білки як високомолекулярні сполуки. Основні амінокислоти, що беруть участь в утворенні білків. Рівні структурної організації білків. Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції. Успіхи у вивченні і синтезі білків. Поняття про біотехнологію. Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів.</p>	<p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рівні організації білків; - будову подвійної спіралі ДНК; - біологічну роль амінокислот, білків, нуклеїнових кислот; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - структурні й електронні формули сполук; - утворення нітроген-карбонових зв'язків; - сутність структурної ізомерії сполук; - електронну сутність взаємного впливу атомів у молекулі аніліну; - утворення біполярного йона; - амфотерність амінокислот; - зміст понять: "функціональна аміногрупа", "пептидний зв'язок", "поліпептид", "нуклеозид", "нуклеотид"; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - синтетичні й біотехнологічні методи добування речовин; <p><i>встановлює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних сполук; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування речовин їхніми властивостями; <p><i>робить висновки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про властивості, виходячи з будови молекул речовин; - про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; <p><i>аналізує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основний хімічний склад харчових продуктів; <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - досягнення біотехнології; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про вплив вивчених сполук на організм людини; - значення органічного синтезу; <p><i>складає і використовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - прилади для виконання дослідів; <p><i>визначає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідним шляхом білки; <p><i>дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.</i></p>
<p><i>Демонстрації:</i></p> <p>30. Досліди з метанаміном (або з іншим летким аміном): горіння, лужні властивості розчину, утворення солей.</p> <p>31. Взаємодія аніліну з хлоридною кислотою.</p> <p>32. Взаємодія аніліну з бромною водою.</p> <p>33. Доведення наявності функціональних груп у розчинах амінокислот.</p> <p>34. Розчинення й денатурація білка.</p> <p><i>Лабораторні досліді:</i></p>	

18	<p>19. Кольорові реакції білків.</p> <p>Тема 7. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі Методи синтезу високомолекулярних речовин: полімеризація і поліконденсація. Лінійна, просторова та розгалужена будова полімерів. Залежність властивостей полімерів від їхньої будови. Термопластичні й термореактивні полімери. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирол, поліметилметакрилат, фенолоформальдегідні смоли. Склад, властивості, застосування пластмас на їхній основі. Синтетичні каучуки, їхні властивості та застосування. Гума. Синтетичні волокна. Поліестерні та поліамідні волокна, їх склад, властивості, застосування. Багатоманітність органічних речовин, причини багатоманітності. Природні і синтетичні органічні речовини. Рівні структурної організації органічних речовин (молекулярний, полімерний, супрамолекулярний) та їхня ієрархія. Генетичні зв'язки між органічними речовинами.</p>	<p>Учень (учениця) <i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - полімерних сполук, найважливіших пластмас і полімерних матеріалів на їхній основі; <p><i>розрізняє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - природні і синтетичні органічні речовини; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - молекулярні і структурні формули мономерів і полімерів; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методи синтезу полімерів; - властивості термопластичних, термореактивних полімерів, синтетичних каучуків, синтетичних волокон; - значення рівнів організації органічних речовин у природі; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - причини багатоманітності органічних речовин; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - природні, штучні й синтетичні полімерні матеріали; <p><i>встановлює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів; - генетичні зв'язки між органічними речовинами; - ієрархію рівнів структурної організації органічних речовин; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення полімерів у суспільному господарстві і побуті; <p><i>дотримується правил експлуатації виробів із синтетичних матеріалів.</i></p>
	<p><i>Демонстрації:</i></p> <p>35. Зразки пластмас, синтетичних волокон, каучуків.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>20. Дослідження властивостей термопластичних полімерів.</p> <p>21. Порівняння властивостей каучуку і гуми.</p> <p>22. Відношення синтетичних волокон до розчинів кислот і лугів.</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>9. Розпізнавання деяких пластмас і волокон.</p> <p>10. Функціональний аналіз органічних речовин.</p> <p>11. Розв'язування експериментальних задач із вивченого курсу (генетичні зв'язки між органічними речовинами, дослідження їх властивостей).</p>	

Міжпредметні зв'язки:

фізика: внутрішня енергія системи; агрегатний стан речовини; температури плавлення і кипіння речовин; еластичність; явище поверхневого натягу;

біологія: біологічне значення жирів, вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів;

географія: поширеність горючих корисних копалин на території України та інших країн;
історія: розвиток природничих наук у середині XIX ст.; розвиток анілінофарбової промисловості.

Орієнтовні об'єкти екскурсій.

Підприємства з переробки природного газу, кам'яного вугілля, і нафти, виробництва лікарських засобів, пластмас, штучних і синтетичних волокон, мила, синтетичних мийних засобів, побутових хімікатів, синтетичного й гідролізного спирту, завод гідрування жирів, цукровий завод.

Узагальнювальне повторення найважливіших питань курсу хімії

К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів
12	<p>Тема 1. Основні закони й теорії</p> <p>Закон збереження маси речовин. Сталість складу речовин. Закон об'ємних відношень. Закон Авогадро та наслідки з нього. Розрахунки за цими законами. Теорія хімічної будови. Ізомерія, взаємний вплив атомів. Наукове значення теорії. Сучасні уявлення про будову атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.Менделєєва у світлі теорії будови атомів. Електронні конфігурації атомів. Принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда. Періодична зміна властивостей атомів хімічних елементів та їхніх сполук. Радіус атомів. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Роль періодичного закону в сучасному природознавстві.</p>	<p>Учень (учениця) <i>формулює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - визначення основних законів хімії; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - s-, p-, d-, f- елементів; - ізотопів; - ізомерів; <p><i>складає</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - молекулярні, структурні, електронні та графічно-електронні формули; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - класифікацію хімічних елементів і речовин; - електронну будову s-, p-, d-елементів за їх положенням у періодичній системі та будовою атомів; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сутність хімічних законів; - принципів найменшої енергії і Паулі та правила Гунда; - теорії будови атомів у світлі сучасних уявлень; - теорії хімічної будови; - явища ізомерії та взаємного впливу атомів у молекулі; <p><i>прогнозує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - властивості елементів та їх сполук; <p><i>обчислює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - масу, об'єм газуватої речовини; - кількість речовини; - співвідношення елементів у речовині; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фізичну сутність періодичного закону; - закономірності змін основних характеристик атомів у періодичній системі та їх вплив на властивості хімічних елементів; <p><i>оцінює:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - значення основних законів для розвитку хімічної науки; <p><i>висловлює судження</i> про роль періодичного закону в сучасному природознавстві та значення інших законів і теорій хімії.</p>
	<p><i>Розрахункові задачі:</i></p> <p>1. Обчислення об'єму газуватої речовини у хімічних реакціях за законами Авогадро та об'ємних відношень газів.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <p>1. Таблиці – періодична система хімічних елементів, шкала електронегативностей.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фізика: молекулярно-кінетична теорія, електричний заряд, закон збереження енергії, агрегатний стан речовини, стандартні та нормальні умови, будова атома, хвильова природа електрона, субатомні частинки, енергія, фізичні величини та їх одиниці ; - математика: частина цілого, радіус, абсолютні й відносні величини, стандартний вигляд числа, показник степеня числа, пропорції. 	
12	<p>Тема 2. Розвиток наукових знань про хімічний зв'язок і будову речовини</p> <p>Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку; Ковалентний зв'язок, способи його утворення. Гібридизація електронних орбіталей атомів. Просторова будова молекул. Йонний зв'язок. Йонні кристали. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Валентність елементів у світлі електронної теорії хімічного зв'язку. Валентність і ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції.</p>	<p>Учень (учениця) називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типи хімічного зв'язку; - типи кристалічних ґраток; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - речовин з різними типами хімічного зв'язку і кристалічних ґраток; <p><i>формулює визначення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хімічного зв'язку; - валентності; - ступеня окиснення; - окисно-відновних реакцій; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості різних типів хімічних зв'язків; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сутність валентності, ступеня окиснення гібридизації електронних орбіталей; - просторову будову молекул; <p><i>прогнозує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фізичні властивості речовин залежно від їхньої будови і будову речовин на підставі валентностей елементів; <p><i>обчислює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - валентність і ступінь окиснення елементів за формулами сполук; <p><i>дотримується правил безпеки</i> під час роботи з хімічними реактивами</p>
	<p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>1. Виконання окисно-відновних реакцій і вправ на складання їхніх рівнянь.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фізика: взаємодія електричних зарядів; - математика: геометричні фігури, найменше спільне кратне. 	
12	<p>Тема 3. Дисперсні системи</p> <p>Загальні уявлення про дисперсні системи. Класифікація дисперсних</p>	<p>Учень (учениця) називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - види розчинів; - чинники, від яких залежить ступінь дисоціації;

<p>систем їх характерні ознаки. Колоїдні розчини. Значення колоїдних розчинів у природі та на виробництві. Істинні розчини. Криві розчинності Коефіцієнт розчинності. Способи кількісного вираження складу розчину: масова частка і молярна концентрація розчиненої речовини. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Чинники, від яких залежать ступінь і константа дисоціації. Дисоціація води, йонний добуток води. Водневий показник (рН). Реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей. Значення гідролізу в природних процесах, життєдіяльності людини та живленні рослин.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - електроліти й неелектроліти; <i>наводить приклади:</i> - дисперсних систем; - сильних і слабких електролітів; <i>формулює визначення понять:</i> - колоїдний, істинний, насичений, ненасичений, пересичений розчин; - йонний добуток води; - водневий показник; <i>складає:</i> - рівняння йонного обміну <i>характеризує:</i> - криві розчинності; - дисоціацію води; - кислотність середовища; <i>пояснює:</i> - ефект Тіндаля; - механізм процесу розчинення речовин, електролітичної дисоціації; - водневий показник; - сутність гідролізу солей; <i>обґрунтовує:</i> - залежність розчинності речовин від різних факторів; - механізм дисоціації електролітів від типу хімічного зв'язку; - кислотність середовища від концентрації йонів H^+; <i>визначає:</i> - рН середовища; <i>обчислює:</i> - коефіцієнт розчинності, масову частку, молярну концентрацію розчиненої речовини; <i>дотримується правил безпеки під час виконання дослідів.</i>
<p><i>Розрахункові задачі:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Обчислення коефіцієнту розчинності речовин. 3. Обчислення масової частки. 4. Обчислення молярної концентрації розчиненої речовини. <p><i>Демонстрації:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Визначення кислотності середовища. <p><i>Лабораторні досліді:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реакція обміну між розчинами електролітів. <p><i>Практичні роботи:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Реакція обміну між розчинами електролітів. 3. Складання йонних рівнянь. 4. Гідроліз солей і визначення рН середовища. <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фізика: електрична провідність, провідники першого і другого роду; - математика: відемний показник степеня числа, знаходження частини від цілого, логарифми, графіки; - біологія: фізіологічне значення розчинів для живих організмів. 	

<p>12</p>	<p>Тема 4. Хімічні реакції</p> <p>Суть хімічних реакцій, їх класифікація в неорганічній та органічній хімії. Енергетика хімічних перетворень. Тепловий ефект реакції. Швидкість хімічних реакцій її залежність від умов перебігу реакцій. Каталіз у неорганічній та органічній хімії. Механізм каталітичної дії. "Отруєння" каталізаторів. Значення каталізу. Оборотні та необоротні реакції. Принцип Ле Шательє.</p>	<p>Учень (учениця) <i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - типи реакцій, критерії їх класифікації; <p><i>наводить:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приклади різних типів хімічних реакцій; - генетичного зв'язку між речовинами; <p><i>формулює визначення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теплового ефекту; - швидкості реакції; - каталізатора, інгібітора; - хімічної рівноваги; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рівняння реакцій різних типів; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сутність внутрішньої енергії, теплового ефекту, швидкості реакції, хімічної рівноваги; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - механізм хімічних реакцій; - каталітичну дію; - принцип Ле Шательє; <p><i>обґрунтовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виділення і поглинання теплоти під час хімічних реакцій; - вплив різних чинників на швидкість реакцій; - зсув хімічної рівноваги; <p><i>обчислює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловий ефект і швидкість реакції; <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення хімічних реакцій в живих організмах і в промисловості; - про роль каталізу; <p><i>дотримується правил безпеки</i> під час виконання дослідів.</p>
	<p><i>Розрахункові задачі:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Обчислення за термохімічними рівняннями реакцій. 6. Обчислення середньої швидкості реакції. <p><i>Демонстрації:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Приклади екзо- та ендотермічних реакцій. 4. Досліди, що підтверджують залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин і температури. 5. Розкладання гідроген пероксиду за участю каталізатора манган(IV) оксиду або взаємодія алюмінію (алюмінієвий пил) з йодом (дрібнокристалічним) за участю води як каталізатора. 6. Зміщення рівноваги у розчині амоніаку при нагріванні або в системі нітроген(II) оксид – нітроген(IV) оксид. 7. Приклади окисно-відновних реакцій розкладу солей (калій перманганату, амоній дихромату). <p><i>Практичні роботи:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Окисно-відновні реакції. . 6. Якісні реакції на неорганічні речовини. 7. Якісні реакції на органічні речовини. <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фізика: внутрішня енергія, теплота, термодинамічні системи, ентальпія, температура, 	

	<p>тиск, швидкість;</p> <ul style="list-style-type: none"> - математика: побудова графіків, виявлення графічної залежності; - біологія: ферменти як біологічні каталізатори, вплив алкоголю та нікотину на ферменти як каталізатори життєво важливих процесів. 	
5	<p>Тема 5. Роль хімії у житті суспільства</p> <p>Місце хімії серед наук про природу. Значення хімії для розуміння природничо-наукової картини світу. Роль хімії у розв'язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем, збереженні здоров'я.</p>	<p><i>Учень (учениця)</i> <i>обґрунтовує:</i> місце хімії поміж наук про природу; <i>оцінює:</i> значення хімії у розв'язанні глобальних проблем людства; у розумінні природничо-наукової картини світу. <i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про роль сучасних хімічних виробництв і матеріалів; - діалектичну роль хімії (її користь і шкоду) в житті суспільства.