

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

ПОГОДЖЕНО

Науково-методичною
радою Полтавського
обласного інституту
післядипломної педагогічної
освіти ім. М.В. Остроградського

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Департаменту
освіти і
науки Полтавської
облдержадміністрації
від 27.06.2019 № 254

Навчальна програма з позашкільної освіти
еколого-натуралістичного напрямку
«Знавці органічної хімії»

1 рік навчання
(216 год.)

Полтава 2019

Автори:

Гриньова Марина Вікторівна – доктор педагогічних наук, професор, декан природничого факультету, професор кафедри педагогічної майстерності та менеджменту Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, Заслужений працівник освіти України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

Кращенко Юрій Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогічної майстерності та менеджменту Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, керівник гуртка Полтавського обласного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді, магістр хімії

Данько Вікторія Олександрівна – керівник гуртка Полтавського обласного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді. магістр хімії

Рецензенти:

Джурка Г. Ф. – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

Ростовцева Л. М. – учитель хімії Полтавської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 11 Полтавської міської ради, вчитель-методист, учитель вищої кваліфікаційної категорії, Заслужений учитель України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Концепція «Нова українська школа» у фокусується на компетентнісному підході, формуванню «м'яких навичок», умінні працювати в команді, умінні вчитися тощо – саме це передбачено в програмі гуртка, зокрема в контексті природничо-наукової компетентності. Знання, уміння, навички з хімії тісно пов'язані з цінностями здорового способу життя.

Метою курсу є пізнання гуртківцями загальних законів, які зв'язують будову та властивості органічних сполук, вивчення методів синтезу та хімічних властивостей органічних речовин, а також їх застосування.

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

Основні завдання програми полягають у формуванні таких компетентностей:

пізнавальної – 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;

практичної – сформованість знань про основні класи органічних речовин, їх номенклатуру, ізомерію, хімічні властивості, методи добування у промислових та лабораторних умовах; ознайомлення з основними напрямками застосування органічних речовин; показати генетичний зв'язок між всіма класами органічних сполук; самостійне прогнозування хімічної поведінки органічних сполук у залежності від їх будови; вироблення навичок застосування набутих знань з органічної хімії під час подальшого вивчення біологічних дисциплін;

творчої – забезпечує формування творчих здібностей у процесі поглибленого вивчення хімії, розвиток логічного мислення; створення умов для самовизначення і саморозвитку особистості;

соціальної – забезпечує 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;

комунікативної – забезпечує ефективне спілкування на професійні та загальнокультурні теми українською мовою.

Основним принципом є добровільність відвідування гуртка «Знавці органічної хімії». Навчальна програма реалізується у хімічному гуртку та

спрямована на вихованців віком від 15 до 18 років.

Програма передбачає поглиблене вивчення питань електронної і просторової будови речовин. Розглядаються різні стани гібридизації електронів атомів Карбону, Оксигену, Нітрогену, електронні ефекти в молекулах ($\pm I$ - та $\pm M$ -ефекти), механізми реакцій заміщення і приєднання, поняття про конформації вуглеводів та асиметричний атом Карбону. До програми 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.

У програмі посилено практичну спрямованість змісту і збільшено увагу до хімічного експерименту, що дає гуртківцям 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 передбачено години для розв'язування розрахункових задач, у тому числі ускладнених, що має суттєве значення для активізації розумової діяльності учнів і свідомого засвоєння матеріалу.

Опис предмета навчальної дисципліни

Навчальна програма передбачає 1 рік навчання.

Загальна кількість годин – 216 годин;

Лекції – 62 годин;

Лабораторно-практичні заняття – 120 годин;

Самостійна робота – 30 години.

Залік – 2 год.

Екзамен – 2 год.

Програма гуртка «Знавці органічної хімії» поділяється на 2 семестри.

I СЕМЕСТР

1. Вступ. Теорія будови органічних сполук
2. Електронна природа хімічних зв'язків
3. Насичені вуглеводні. Циклопарафіни
4. Алкени. Дієни
5. Алкіни. Ароматичні вуглеводні. Гетероциклічні сполуки

II СЕМЕСТР

6. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка. Спирти і феноли
7. Альдегіди і кетони. Карбонові кислоти. Естери. Жири
8. Вуглеводи
9. Нітрогеновмісні сполуки. Білки. Нуклеїнові кислоти
10. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі.
Узагальнення знань з курсу органічної хімії

Навчання у гуртку потребує спеціальної підготовки та знань. Навчальний матеріал програми адаптований до занять з вихованцями різного рівня підготовленості. У гурток приймаються діти, які не мають медичних протипоказань, виявляють інтерес до хімії.

Загальними принципами організації навчально-виховного процесу є: науковість, синтез інтелектуальної і практичної діяльності, особистісно зорієнтований підхід, системність викладення матеріалу.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	-	1
<i>Розділ 1. Теорія будови органічних сполук</i>	7	16	23
1.1. Органічна хімія – хімія сполук Карбону. Спільні й відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. Природні та синтетичні органічні речовини. Короткі відомості про історію становлення і розвитку органічної хімії. Перші синтези органічних речовин	3	4	7
1.2. Передумови створення теорії хімічної будови. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул.	2	4	6
1.3. Ізомерія. Приклади ізомерії неорганічних і органічних речовин. Розвиток теоретичних уявлень про будову органічних речовин. Основні напрями розвитку теорії будови, її значення. Життя і діяльність О.М. Бутлерова.	2	8	10
<i>Розділ 2. Електронна природа хімічних зв'язків</i>	6	8	14
2.1. Стан електронів у атомах елементів малих періодів; s- та p-електрони, форми електронних хмар. Утворення ковалентних зв'язків. Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість. Типи хімічного зв'язку. Гомолітичний і гетеролітичний розриви ковалентного зв'язку	2	-	2
2.2. Будова і валентні стани атома Карбону та його роль в органічних сполуках. Теорія направлених валентностей. Електронна будова молекул метану, етану, ацетилену, аллену, карбонільної групи.	2	4	6

2.3. Теорія електронних зміщень. Електронне зміщення по системі σ -зв'язків (\pm I-ефект). Дипольний момент молекули як сума дипольних моментів хімічних зв'язків. Електронне зміщення по системі π -зв'язків (\pm M-ефект). Види спряження. Гіперкон'югація.	2	4	6
Розділ 3. Насичені вуглеводні. Циклоалкани	8	20	28
3.1. Насичені вуглеводні (алкани, парафіни). Метан, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. Гомологічний ряд метану, гомологічна різниця, фізичні властивості гомологів, поширення у природі. Просторова будова насичених вуглеводнів. Ізомерія алканів. Поняття про конформації. Систематична номенклатура	2	4	6
3.2. Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, нітрування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення. Алкани в природі. Добування парафінів. Застосування парафінів та їх галогенпохідних. Добування синтезгазу і водню з метану	2	4	6
3.3. Галогенопохідні алканів. Індукційний ефект. Залежність значення I-ефекту від ефективної електронегативності замісників. Реакції з активними металами, водою, лугами.	2	4	6
3.4. Циклопарафіни (циклоалкани), їх склад, будова, ізомерія. Поняття про конформації циклогексану. Залежність властивостей циклоалканів від будови циклів. Добування і застосування циклопарафінів	2	8	10
Розділ 4. Алкени. Дієни.	4	8	12

<p>4.1. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни). Етилен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp^2-Гібридизація електронів атома Карбону. Подвійний карбон-карбоновий зв'язок, σ- та π-зв'язки. Гомологічний ряд етилену. Фізичні властивості. Ізомерія етиленових вуглеводнів, номенклатура</p>	2	4	6
<p>4.2. Хімічні властивості алкенів: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води, полімеризація. Правило В.В. Марковникова. Механізм реакції приєднання за подвійним зв'язком. Добування та застосування етиленових вуглеводнів Загальні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, елементарний ланцюг, ступінь полімеризації. Поліетилен. Дієнові вуглеводні (алкадієни). Будова молекул дієнових вуглеводнів зі спряженими зв'язками. Хімічні властивості: окиснення, приєднання, полімеризація. Застосування алкадієнів. Природний каучук</p>	2	4	6
<p><i>Розділ 5. Алкіни. Ароматичні вуглеводні. Гетероциклічні сполуки</i></p>	6	24	30
<p>5.1. Ацетиленові вуглеводні (алкіни). Ацетилен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp-Гібридизація електронів атома Карбону. Потрійний карбон-карбоновий зв'язок Гомологічний ряд ацетилену. Фізичні властивості, ізомерія, номенклатура алкінів. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, полімеризація. Добування ацетилену карбідним способом та з метану. Застосування ацетилену</p>	2	4	6

<p>5.2. Бензен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули, фізичні властивості. Поняття ароматичності. Правило Хюкеля. Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення. Механізм електрофільного заміщення в молекулі бензену у загальному вигляді. Гомологи бензену. Взаємний вплив атомів у молекулі (на прикладі толуену). Уявлення про орієнтацію замісників у бензеновому ядрі. Галогено-, сульфо- і нітропохідні бензольного ряду. Добування, застосування бензену. Відомості про найпоширеніші засоби захисту рослин, їх використання у сільському господарстві на основі вимог щодо охорони природи</p>	2	8	10
<p>5.3. Загальні відомості про гетероциклічні сполуки. Гетероцикли як складові біологічно активних речовин, барвників, ліків. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Порівняння хімічних властивостей бензену і піридину (повне та часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, утворення солей)</p>	2	12	14
Залік	2	-	2
Розділ 6. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка. Спирти і феноли	4	8	12

<p>6.1. Природний і супутний нафтовий газ, їх склад, використання. Нафта. Склад, властивості нафти. Фракційна перегонка нафти. Крекінг. Ароматизація нафтопродуктів. Продукти нафтопереробки, їх застосування. Детонаційна стійкість бензину. Вугілля, його переробка, продукти переробки. Основні види палива та їх значення в енергетиці країни. Проблеми добування рідкого палива з вугілля. Охорона навколишнього середовища від забруднень при переробці вуглеводневої сировини та використанні продуктів переробки</p>	2	4	6
<p>6.2. Алканоли (насичені одноатомні спирти), їх склад, хімічна будова. Електронна будова функціональної групи. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів; 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 галогеноводнями. Промисловий синтез метанолу, етанолу. Застосування спиртів. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини. Дво- і триатомні спирти. Етиленгліколь і гліцерин як представники багатоатомних спиртів. Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості фенолу порівняно з властивостями спиртів і бензену: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум(III) хлоридом, нітрування. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Ароматичні спирти. Атомність фенолів. Реакції з участю бензенового ядра. Застосування фенолів. Охорона навколишнього середовища від промислових відходів, що містять фенол.</p>	2	4	6

<i>Розділ 7. Альдегіди і кетони. Карбонові кислоти. Естери. Жири</i>	10	12	22
7.1. 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 приєднання за карбон-оксигеновим зв'язком. Поліконденсація формальдегіду з фенолом.	2	-	2
7.2. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості. Фізичні властивості кислот. Номенклатура. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями, спиртами. Кислотність карбонових кислот, її залежність від складу і будови. Взаємний вплив карбоксильної групи і вуглеводневого радикала.	2	-	2
7.3. Головні представники одноосновних карбонових кислот: оцтова, стеаринова, пальмітинова, олеїнова та їх солі. Поняття про багатоманітність карбонових кислот (вищі, ненасичені, двоосновні, ароматичні). Застосування і добування карбонових кислот. Ненасичені монокарбонові кислоти. Похідні карбонових кислот. Гідроксикарбонові кислоти. Альдегідо- і кетокислоти.	2	4	6
7.4. Реакція естерифікації, її механізм. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів. Застосування естерів. Жири, їх склад, хімічна будова. Хімічний склад твердих і рідких жирів. Гідроліз, гідрування жирів. Окиснення рідких жирів киснем повітря. Гіркнення жирів. Використання жирів у техніці. Оліфа.	2	4	6
7.5. Ацетооцтовий естер. Таутомерія. Біологічна роль жирів. Мило, його мийна дія. Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення. Захист природи від забруднення синтетичними мийними засобами.	2	4	6

Розділ 8. Вуглеводи	8	8	16
8.1. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширення у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічна форма глюкози. Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металів, бродіння (спиртове і молочнокисле), естерифікація (<i>1 год</i>). Застосування глюкози, її біологічне значення. Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Поняття про оптичну ізомерію.	2	4	6
8.2. Сахароза, її склад, будова. Фізичні властивості й поширення у природі. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Добування цукру з цукрових буряків (загальна схема).	2	4	6
8.3. Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю.	2	-	2
8.4. 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.	2	-	2
Розділ 9. Нітрогеновмісні сполуки. Білки. Нуклеїнові кислоти	4	8	12

<p>9.1. Аміни жирного ряду, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація. Аміни як органічні основи. Хімічні властивості амінів. Аміноспирти.</p> <p>Ароматичні аміни. Анілін, його склад, електронна будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості аніліну. Реакції за участю аміногрупи та бензольного ядра. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну.</p> <p>Добування амінів з нітросполук. Реакція М.М. Зініна. Значення аніліну в органічному синтезі.</p> <p>Амінокислоти. Склад, будова молекул. Ізомерія амінокислот. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- і карбоксильної групи. Біполярний йон. Пептиди. Пептидний зв'язок.</p>	2	4	6
<p>9.2. 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.</p> <p>Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів.</p>	2	4	6
<p><i>Розділ 10. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Узагальнення знань з курсу органічної хімії</i></p>	4	8	12

10.1. 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.	2	4	6
10.2. 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.	2	4	6
<i>Самостійна робота</i>	30		30
<i>Екзамен</i>	2	-	2
Разом	96	120	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (1 год.)

Склад, властивості, застосування найважливіших органічних сполук.

Розділ 1. *Розділ 1. Теорія будови органічних сполук (23 год.)*

1.1. Органічна хімія – хімія сполук Карбону. Спільні й відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. Природні та синтетичні органічні речовини. Короткі відомості про історію становлення і розвитку органічної хімії. Перші синтези органічних речовин (3 год.)

Лабораторно-практичне заняття №1. Безпека життєдіяльності під час роботи в лабораторії органічної хімії (4 год.)

1.2. Передумови створення теорії хімічної будови. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №2. Якісний елементний аналіз органічних сполук. (4 год.)

1.3. Ізомерія. Приклади ізомерії неорганічних і органічних речовин. Розвиток теоретичних уявлень про будову органічних речовин. Основні напрями розвитку теорії будови, її значення. Життя і діяльність О.М. Бутлерова. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №3. Класифікація і номенклатура органічних сполук (4 год.)

Лабораторно-практичне заняття №4. Хімічна формула органічної речовини, вивід її за даними аналізу (4 год.)

Розділ 2. *Електронна природа хімічних зв'язків (14 год.)*

2.1. Стан електронів у атомах елементів малих періодів; s- та p-електрони, форми електронних хмар. Утворення ковалентних зв'язків. Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість. Типи хімічного зв'язку. Гомолітичний і гетеролітичний розриви ковалентного зв'язку (2 год.)

2.2. Будова і валентні стани атома Карбону та його роль в органічних сполуках. Теорія направлених валентностей. Електронна будова молекул метану, етану, ацетилену, аллену, карбонільної групи. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №5. Будова атома Карбону. Розв'язування вправ. (4 год.)

2.3. Теорія електронних зміщень. Електронне зміщення по системі σ -зв'язків ($\pm I$ -ефект). Дипольний момент молекули як сума дипольних моментів хімічних зв'язків. Електронне зміщення по системі π -зв'язків ($\pm M$ -ефект). Види спряження. Гіперкон'югація. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №6. Утворення і розрив ковалентних зв'язків, їх характеристики (4 год.)

Розділ 3. Насичені вуглеводні. Циклоалкани (28 год.)

3.1. Насичені вуглеводні (алкани, парафіни). Метан, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. Гомологічний ряд метану, гомологічна різниця, фізичні властивості гомологів, поширення у природі. Просторова будова насичених вуглеводнів. Ізомерія алканів. Поняття про конформації. Систематична номенклатура (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №7. Особливості ординарного карбон – карбонового зв'язку. Хімічна, просторова, електронна будова молекул парафінів (4 год.)

3.2. Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, нітрування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення. Алкани в природі. Добування парафінів. Застосування парафінів та їх галогенопохідних. Добування синтезгазу і водню з метану (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №8. Одержання метану і його властивості. Розв'язування розрахункових задач (4 год.)

3.3. Галогенопохідні алканів. Індукційний ефект. Залежність значення І-ефекту від ефективної електронегативності замісників. Реакції з активними металами, водою, лугами. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №9. Одержання і властивості галогенопохідних алканів (4 год.)

3.4. Циклопарафіни (циклоалкани), їх склад, будова, ізомерія. Поняття про конформації циклогексану. Залежність властивостей циклоалканів від будови циклів. Добування і застосування циклопарафінів

Лабораторно-практичне заняття №10. Гомологія, номенклатура, фізичні та хімічні властивості алканів і циклоалканів. Залежність властивостей речовин від їх будови (4 год.)

Лабораторно-практичне заняття №11. Моделі молекул вуглеводнів та галогенопохідних. Розв'язування розрахункових задач (4 год.)

Розділ 4. Алкени. Дієни. (12 год.)

4.1. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни). Етилен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp^2 -Гібридизація електронів атома Карбону. Подвійний карбон-карбонів зв'язок, σ - та π -зв'язки. Гомологічний ряд етилену. Фізичні властивості. Ізомерія етиленових вуглеводнів, номенклатура (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №12. Особливості кратних карбон-карбонів зв'язків. Розв'язування вправ і задач (4 год.)

4.2. Хімічні властивості алкенів: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води, полімеризація. Правило В.В. Марковникова. Механізм реакції приєднання за подвійним зв'язком. Добування та застосування етиленових вуглеводнів

Загальні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, елементарний ланцюг, ступінь полімеризації. Поліетилен. Дієнові вуглеводні (алкадієни). Будова молекул дієнових вуглеводнів зі спряженими зв'язками.

Хімічні властивості: окиснення, приєднання, полімеризація. Застосування алкадієнів. Природний каучук (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття № 13. Одержання і властивості етилену (4 год.)

Розділ 5. Алкіни. Ароматичні вуглеводні. Гетероциклічні сполуки (30 год.)

5.1. Ацетиленові вуглеводні (алкіни). Ацетилен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp -Гібридизація електронів атома Карбону. Потрійний карбон-карбоновий зв'язок. Гомологічний ряд ацетилену. Фізичні властивості, ізомерія, номенклатура алкінів. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, полімеризація. Добування ацетилену карбідним способом та з метану. Застосування ацетилену (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №14. Розв'язок задач та вправ (4 год.)

5.2. Бензен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули, фізичні властивості. Поняття ароматичності. Правило Хюкеля. Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення. Механізм електрофільного заміщення в молекулі бензену у загальному вигляді. Гомологи бензену. Взаємний вплив атомів у молекулі (на прикладі толуену). Уявлення про орієнтацію замісників у бензеновому ядрі. Галогено-, сульфо- і нітропохідні бензольного ряду. Добування, застосування бензену. Відомості про найпоширеніші засоби захисту рослин, їх використання у сільському господарстві на основі вимог щодо охорони природи (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття № 15. Окиснення ароматичних вуглеводнів. Сульфування ароматичних вуглеводнів. (4 год.)

Лабораторно-практичне заняття № 16. Розв'язок вправ і задач (4 год.)

5.3. Загальні відомості про гетероциклічні сполуки. Гетероцикли як складові біологічно активних речовин, барвників, ліків. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Порівняння хімічних властивостей бензену і піридину (повне та часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, утворення солей) (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №17. Бензен як розчинник. Відношення бензену до бромної води, розчину калій перманганату (4 год.)

Лабораторно-практичне заняття № 18. . Розв'язок вправ і задач (4 год.)

Лабораторно-практичне заняття № 19. Горіння бензену. Нітрування бензену. Окиснення толуену. (4 год.)

Залік (2 год.)

Підбиття підсумків.

Розділ 6. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка. Спирти і феноли (12 год.)

6.1. Природний і супутний нафтовий газ, їх склад, використання. Нафта. Склад, властивості нафти. Фракційна перегонка нафти. Крекінг. Ароматизація нафтопродуктів. Продукти нафтопереробки, їх застосування. Детонаційна стійкість бензину. Вугілля, його переробка, продукти переробки. Основні види палива та їх значення в енергетиці країни. Проблеми добування рідкого палива з вугілля. Охорона навколишнього середовища від забруднень при переробці вуглеводневої сировини та використанні продуктів переробки. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №20. Основні процеси і продукти переробки вуглеводневої сировини. Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів і продуктів коксування кам'яного вугілля (колекція). Ознайомлення з різними видами палива (колекція). (4 год.)

6.2. Алканоли (насичені одноатомні спирти), їх склад, хімічна будова. Електронна будова функціональної групи. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів; 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 галогеноводнями. Промисловий синтез метанолу, етанолу. Застосування спиртів. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини. Дво- і триатомні спирти. Етиленгліколь і гліцерин як представники багатоатомних спиртів. Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості фенолу порівняно з властивостями спиртів і бензену: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум(III) хлоридом, нітрування. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Ароматичні спирти. Атомність фенолів. Реакції з участю бензенового ядра. Застосування фенолів. Охорона навколишнього середовища від промислових відходів, що містять фенол. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №21. Вплив електронної будови молекул спиртів і фенолу на їх фізичні й хімічні властивості. Властивості спиртів і фенолів. Досліди (4 год.)

Розділ 7. Альдегіди і кетони. Карбонові кислоти. Естери. Жири (22 год.)

7.1. 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 приєднання за карбон-оксигеновим зв'язком. Поліконденсація формальдегіду з фенолом. (2 год.)

7.2. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості. Фізичні властивості кислот. Номенклатура. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями, спиртами. Кислотність карбонових кислот, її залежність від складу і будови. Взаємний вплив карбоксильної групи і вуглеводневого радикала. (2 год.)

7.3. Головні представники одноосновних карбонових кислот: оцтова, стеаринова, пальмітинова, олеїнова та їх солі. Поняття про багатоманітність карбонових кислот (вищі, ненасичені, двоосновні, ароматичні). Застосування добування карбонових кислот. Ненасичені монокарбоні кислоти. Похідні карбонових кислот. Гідрооксикарбоні кислоти. Альдегідо- і кетокислоти. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №22. Окиснення мурашиного (оцтового) альдегіду аргентум(I) оксидом і купрум(II) гідроксидом. Окиснення спирту до альдегіду. Взаємозв'язок будови і властивостей альдегідів і кетонів (4 год.)

7.4. Реакція естерифікації, її механізм. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів. Застосування естерів. Жири, їх склад, хімічна будова. Хімічний склад твердих і рідких жирів. Гідроліз, гідрування жирів. Окиснення рідких жирів киснем повітря. Гіркнення жирів. Використання жирів у техніці. Оліфа. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №23. Будова і властивості карбонових кислот. Взаємний вплив атомів у молекулах карбонових кислот. Відношення олеїнової кислоти до бромної води і розчину калій перманганату. Возгонка бензойної кислоти. (4 год.)

7.5. Ацетооцтовий естер. Таутомерія. Біологічна роль жирів. Мило, його мийна дія. Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення. Захист природи від забруднення синтетичними мийними засобами. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №24. Властивості оцтової та мурашиної кислот. Взаємодія стеаринової та олеїнової кислот з лугом. (4 год.)

Розділ 8. Вуглеводи (16 год.)

8.1. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширення у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічна форма глюкози. Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металів, бродіння (спиртове і молочнокисле), естерифікація. Застосування глюкози, її біологічне значення. Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Поняття про оптичну ізомерію. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №25. Будова і властивості вуглеводів. Реакції на гідрооксильні групи в моносахаридах. Реакції на карбонільні групи в моносахаридах. (4 год.)

8.2. Сахароза, її склад, будова. Фізичні властивості й поширення у природі. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Добування цукру з цукрових буряків (загальна схема). (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №26. Гідроліз сахарози. Взаємодія сахарози з гідроксидами металів. (4 год.)

8.3. Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю. (2 год.)

8.4. 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. (2 год.)

Розділ 9. Нітрогеновмісні сполуки. Білки. Нуклеїнові кислоти (12 год.)

9.1. Аміни жирного ряду, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація. Аміни як органічні основи. Хімічні властивості амінів. Аміноспирти. Ароматичні аміни. Анілін, його склад, електронна будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості аніліну. Реакції за участю аміногрупи та бензольного ядра. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Добування амінів з нітросполук. Реакція М.М. Зініна. Значення аніліну в органічному синтезі. Амінокислоти. Склад, будова молекул. Ізомерія амінокислот. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- і карбоксильної групи. Біполярний йон. Пептиди. Пептидний зв'язок. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №27. Властивості амінів. Властивості амінокислот. Залежність властивостей амінокислот від їх будови. Застосування амінокислот. Поліамідні полімери: капрон, енант. (4 год.)

9.2. 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 спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №28. Кольорові реакції білків. Розчинення й осадження білків. Денатурація білків. (4 год.)

Розділ 10. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Узагальнення знань з курсу органічної хімії (12 год.)

10.1. 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. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №29. Розпізнавання деяких пластмас і волокон. (4 год.)

10.2. 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. (2 год.)

Лабораторно-практичне заняття №30. Розв'язування експериментальних задач із вивченого курсу (генетичні зв'язки між органічними речовинами, дослідження їх властивостей). (4 год.)

Питання, що виносяться на самостійне опрацювання учнями

№	Тема	Питання, що виносяться на самостійне опрацювання учнями	Кількість годин
1.	Вступ. Теорія будови органічних сполук.	Основні напрями розвитку теорії будови органічних речовин, її значення. Життя і діяльність О.Бутлерова.	3
2.	Електронна природа хімічних зв'язків	Поняття про спектральні методи встановлення структури органічних сполук	3
3.	Насичені вуглеводні. Циклопарафіни	Залежність властивостей циклоалканів від будови циклів. «Байєрівське» напруження.	3
4.	Алкени. Дієни	Структурна і просторова (цис-, транс-) зомерія алкенів	3
5.	Алкїни. Ароматичні вуглеводні. Гетероциклїчні сполуки	Поняття про хїмічні засоби захисту рослин, їх використання у сільському господарствї на основї вимог щодо охорони природи.	3
6.	Природні джерела вуглеводнїв та їх переробка. Спирти і феноли	Основні види палива та їх значення в енергетицї країни. Проблеми добування рїдкого палива з вугїлля та інших альтернативних джерел. Охорона навколишнього середовища від забруднень при переробцї вуглеводневої сировини та використаннї продуктів переробки.	3
7.	Альдегїди і кетони. Карбоновї кислоти. Естери. Жири	Водневі зв'язки та їхнїй вплив на фізичнї властивостї сполук	3
8.	Вуглеводи	Взаємний вплив карбоксильної і вуглеводневої груп.	3

9.	Нітрогеновмісні сполуки. Білки. Нуклеїнові кислоти	Поняття про синтетичні лікарські препарати (на прикладі ацетилсаліцилової кислоти). Поняття про біотехнологію.	3
10	Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Узагальнення знань з курсу органічної хімії	Поліестерні та поліамідні волокна, їх склад, властивості, застосування.	3
	Всього		30

Екзамен (2 год.)

Підбиття підсумків.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

У процесі навчання гуртківці повинні засвоїти основні поняття теоретичної органічної хімії, класи органічних сполук, правила номенклатури та основні методи одержання, взаємозв'язок між класами та основні напрямки практичного використання найважливіших органічних сполук; взаємозв'язок між будовою речовини та її хімічними і фізичними властивостями.

Гуртківці мають уміти писати формули органічних сполук за їх назвами за раціональною та радикально-функціональною (IUPAC) номенклатурами; писати рівняння хімічних реакцій, які лежать в основі методів добування та використання органічних сполук, пояснювати основні механізми перебігу хімічних реакцій органічних речовин.

Вихованці мають знати та розуміти:

- сутність сучасної теорії будови органічних сполук;
- електронну сутність взаємовпливу атомів у молекулах спиртів, фенолу, карбонових кислот;
- причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів;
- процеси та продукти переробки нафти і кам'яного вугілля;
- біологічну роль білків, жирів, вуглеводів.

Вихованці мають вміти і застосовувати:

- обладнати робоче місце посудом і необхідними приладами для хімічних досліджень, проводити теоретичні розрахунки та проводити синтези деяких органічних речовин;
- виконувати якісні і кількісні експерименти в хімічній лабораторії; ілюструвати хімічні властивості органічних речовин рівняннями хімічних реакцій;
- робити висновки, виходячи з будови молекул органічних речовин;
- дотримуватися правил безпечного поводження з вуглеводнями, засобами захисту рослин та іншими продуктами синтетичної органічної хімії.

Вихованці мають набути досвіду:

- складання рівнянь хімічних реакцій;
- здійснення перетворень;
- вирішення розрахункових задач з хімії;
- підготовки робочих місць для хімічних досліджень;
- проведення органічного синтезу;
- догляду за лабораторним приладдям.

ЛІТЕРАТУРА

(основна)

1. Хімія : Довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів : навч.-метод. Посіб. / [М. В. Гриньова, Н. І. Шиян, , Ю. П. Кращенко, Ю. В. Самусенко, С. В. Пустовіт, Г. Ф. Джурка, , В. І. Магда, С. В. Стрижак, В. І. Шинкаренко, О. Л. Гаркович, О. А. Куленко, Д. Ю. Малюков]. – К. : Літера ЛТД, 2015. – 464 с.

2. Самусенко Ю. В. Теоретичні основи органічної хімії [Текст] : навч. Посіб. / Ю. В. Самусенко ; Полт. Держ. пед. ун-т імені В.Г. Короленка. – Полтава, 2007. – 162 с.

3. Самусенко Ю. В. Лабораторний практикум з органічної хімії [Текст] : навч. Посіб. Для студ. Природ. Фак. Вищих навч. Закладів / Ю. В. Самусенко ; Полтав. Держ. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. Каф. Хімії та методики викладання хімії. – Полтава, 2006. – 122 с.

4. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою) [Текст] : підруч. Для студ. Вищ. Навч. Закл. / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К.; Ірпінь : Перун, 2005. – 544 с.

5. Шиян Н.І., Джурка Г.Ф., Самусенко Ю.В., Кращенко Ю.П., Кравченко Т.О., Редчук А.С. Ускладнені задачі з хімії (завдання і розв'язки II та III етапів Всеукраїнської олімпіади з хімії 2000-2004 рр.). Навчально-методичний посібник. – Полтава, 2005. – 248 с.

Додаткова література

1. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. – Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. –

432 с.

2. Джурка Г.Ф., Зезекало І.Г., Кращенко Ю.П. Хіміко-технологічні виробництва Полтавщини. – Полтава: АСМІ, 2006. – 133 с.

3. Глубіш П. А. Органічна хімія [Текст] : Навч. посіб. для студ. вузів. Ч.1 : Аліфатичні і ароматичні вуглеводні / П. А. Глубіш ; Наук.- метод. центр вищої освіти. – К., 2002. – 296 с.

4. Обушак М. Д. Органічна хімія [Текст] : Навч. посіб. Ч. 1 / М. Д. Обушак, Є. Є. Біла ; Львів. нац. ун-т імені Івана Франка. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 204 с.

5. Ярошенко О.Г. Збірник задач і вправ з хімії: Навчальний посібник / О.Г.Ярошенко – К.: Видавничий дім «Освіта», 2015. – 272 с.