

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ.

11 КЛАС»

Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з хімії Науково-методичної ради з питань освіти МОН України (лист ІМЗО від 19.12.2019 р. № 22.1/12-Г-1190)

Людмила ВЕЛИЧКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальний предмет хімія побудовано за концентричним принципом, що сто-сується й розділу органічної хімії. В основній школі (перший концентр) вивчають органічні сполуки на рівні молекулярного складу, без заглиблення в теоретичні поняття про електронну будову речовин. Такий зміст курсу є підґрунтям для подальшої освіти і самоосвіти учнів з хімії. Зміст другого концентру в старшій школі залежить від профілю навчання. На рівні стандарту знання про органічні сполуки поглиблюються й розширюються через вивчення теорії хімічної будови, ізомерії, номенклатури органічних речовин. Проте, як засвідчують педагогічні дослідження, такий обсяг змісту, що детермінований навчальним планом рівня стандарту, виявляється недостатнім для формування компетентностей учнів, які обирають у подальшому напрями навчання, суміжні з хімією, але де хімія не є профілюючим предметом: медицина, біологія, екологія, сучасні технології і матеріали тощо. Особливо це стосується органічної хімії, що бурхливо розвивається й одночасно розв'язує низку наукових і технологічних проблем. Завершуючи вивчення розділу органічної хімії в 10 класі, учні не мають змоги в 11 класі поновити й узагальнити ці знання, оскільки чинною програмою рівня стандарту таке узагальнення не передбачено.

Зарадити цьому може курс за вибором учня «Органічні речовини», що його вивчають паралельно до основного курсу хімії або використовуючи додаткові години разом із основним курсом і який учні обирають згідно зі своїми особистими уподобаннями й потребами.

Курс за вибором буде корисним і для профільного рівня, оскільки пропонує новий підхід до узагальнення знань про органічні речовини, а саме з позицій електронних ефектів у молекулах і хімічних реакцій органічних речовин.

Мета курсу за вибором «Органічні речовини» полягає в задоволенні індивідуальних освітніх

© Величко Л. П., 2020

потреб учнів старшої школи щодо розвитку природничо-наукової та предметної хімічної компетентностей.

Завдання курсу:

- узагальнити знання про будову і властивості органічних речовин;
- ознайомити з успіхами органічного синтезу в створенні практично корисних речовин;
- розкрити причини багатоманітності та структурну ієрархію органічних речовин як прояви багатоманітності у природі;
- розширити обсяг ключової компетентності учнів з природничих наук і предметної хімічної компетентності.

На курс за вибором покладаються такі **функції**:

- розвиток основного курсу хімії через розкриття питань сучасної органічної хімії, що мають практичне, світоглядне й міжпредметне спрямування;
- мотивація учнів до вибору хімії як підґрунтя майбутньої сфери діяльності;
- задоволення пізнавального інтересу учнів;
- підготовка до ЗНО з хімії в частині органічної хімії.

Структура курсу.

Курс складається з чотирьох розділів:

1. Багатоманітність органічних речовин.
2. Електронна будова органічних речовин.
3. Реакції органічних речовин.
4. Добування органічних речовин.

Експериментальна частина курсу передбачає демонстраційні та лабораторні дослідження з органічними речовинами.

Курс за вибором «Органічні речовини» для 11 класу розрахований на 17 год.

Методична реалізація курсу за вибором відбувається переважно через організацію самостійної роботи учнів, що потребує від них узагальнення відомостей про органічні речовини на основі зіставлення сполук різних класів, частково – поповнення знань з органічної хімії, а в підсумку – вироблення цілісного погляду на особливості органічних речовин і їхніх реакцій.

Орієнтовний календарно-тематичний план

№ з/п	Дата	Зміст навчального матеріалу	Примітки
Тема 1. Багатоманітність органічних речовин. Причини багатоманітності			
1		Причини багатоманітності органічних речовин	
2		Рівні структурної організації органічних сполук	
Тема 2. Електронна будова органічних речовин			
3		Будова вуглеводнів	
4		Будова оксигеновмісних сполук	
5		Будова нітрогеновмісних сполук	
6		Спектральні методи встановлення будови органічних речовин	
Тема 3. Реакції органічних речовин			
7		Взаємний вплив атомів у молекулах	
8		Реакції окиснення і відновлення	
9		Реакції заміщення	
10		Реакції приєднання	
11		Специфічні реакції органічних речовин	
12		Якісні реакції органічних речовин	
Тема 4. Добування органічних речовин			
13,14		Взаємозв'язок і взаємоперетворення органічних речовин	
15		Синтетичні й біотехнологічні методи добування органічних речовин	
16		Синтез органічних речовин і проблема охорони довкілля	
17		Підсумковий урок	

ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ (17 год, 1 год на тиждень)

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу	Практична складова
Тема 1. Багатоманітність органічних речовин		
<p>Знаннєвий компонент <i>Називає:</i> основні класи органічних сполук, групи вуглеводнів; функціональні (характеристичні) групи; види карбон-карбонів хімічних зв'язків; види ізомерії (структурна; просторова – <i>цис-</i>, <i>транс-</i>; оптична); <i>наводить приклади</i> вуглеводнів, оксигеновмісних, нітрогеновмісних сполук на підтвердження їхньої багатоманітності; <i>записує</i> їхні молекулярні й структурні формули</p> <p>Діяльнісний компонент <i>Розрізняє</i> структурні та просторові ізомери, конформації етану і циклогексану; мономери й полімери; <i>пояснює</i> причини багатоманітності органічних речовин; <i>характеризує</i> рівні організації органічних речовин</p> <p>Ціннісний компонент <i>Висловлює судження</i> про багатоманітність органічних речовин як прояв багатоманітності матеріального світу; <i>робить висновки</i> про значення знань про структурну організацію речовин</p>	<p>Причини багатоманітності органічних сполук (характер карбон-карбонів ланцюга; види карбон-карбонів хімічних зв'язків; наявність функціональних (характеристичних) груп; ізомерія; конформації; здатність до полімеризації).</p> <p>Рівні структурної організації органічних сполук (молекулярний, полімерний, супрамолекулярний) та їхня ієрархія</p>	<p>Демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделі молекул органічних сполук (у т. ч. 3D). 2. Моделі ізомерів (у т. ч. 3D). 3. Моделі конформерів етану й циклопропану (у т. ч. 3D)

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу	Практична складова
Тема 2. Електронна будова органічних речовин		
<p>Знаннєвий компонент <i>Називає:</i> основні характеристики ковалентного зв'язку; види гібридизації електронних орбіталей атома Карбону; <i>наводить приклади</i> органічних сполук з різними видами хімічного зв'язку; <i>пояснює:</i> утворення одинарного, подвійного, потрійного карбон-карбонів зв'язків; електронну будову функціональних гідроксильної, карбонільної, карбоксильної, аміногрупи; суть спектральних методів установлення структури органічних сполук (ІЧ- та ЯМР-спектроскопія)</p> <p>Діяльнісний компонент <i>Складає</i> електронні формули органічних речовин різних класів; <i>розрізняє:</i> вуглеводні за видами карбон-карбонів зв'язків; органічні сполуки з ковалентними та йонними зв'язками; <i>характеризує</i> ковалентні зв'язки за основним параметрами; <i>порівнює</i> електронну будову вуглеводнів різних груп</p> <p>Ціннісний компонент <i>Оцінює</i> значення знань про будову органічних речовин; <i>обґрунтовує</i> наукове значення методів дослідження будови органічних речовин</p>	<p>Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість. Електронна будова вуглеводнів. Особливості утворення одинарного і кратних карбон-карбонів зв'язків. Електронна будова оксигеновмісних сполук. Електронна будова гідроксильної, карбонільної, карбоксильної груп. Електронна будова аміногрупи. Спектральні методи встановлення будови органічних речовин</p>	<p>Демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Утворення гібридних електронних орбіталей (віртуально). 2. Ознайомлення з характерними спектрами деяких речовин
Тема 3. Реакції органічних речовин		
<p>Знаннєвий компонент <i>Пояснює:</i> електронну природу індукційного ефекту; механізми реакцій заміщення й приєднання; правило В. Марковнікова; орієнтувальний вплив замісників у реакціях заміщення; утворення біполярного йона амінокислоти</p> <p>Діяльнісний компонент <i>Складає</i> рівняння реакцій органічних речовин (повного й часткового окиснення, заміщення, приєднання; етери- та естерифікації, гідролізу, бродіння, термічного розкладу, полімеризації, поліконденсації, гідратації та дегідратації, гідрування та дегідрування; <i>Характеризує</i> електронну суть взаємного впливу атомів у молекулі; <i>Порівнює</i> властивості спиртів; бензену, толуену й метану; бензену, етанолу і фенолу; бензену й аніліну; карбонів і неорганічних кислот; амінів, амоніаку й води; карбонів кислот і амінокислот; <i>ілюструє</i> взаємний вплив атомів у молекулах рівняннями хімічних реакцій; <i>визначає</i> дослідним шляхом гліцерол, альдегіди, карбонів кислоти, глюкозу, крохмаль, білки; <i>складає й використовує</i> прилади для виконання дослідів; <i>дотримується правил</i> безпечного поводження з органічними речовинами</p> <p>Ціннісний компонент Робить висновки про залежність властивостей органічних сполук від їхнього складу та будови; <i>оцінює</i> значення знань про механізми реакцій органічних речовин</p>	<p>Електронна природа взаємного впливу атомів у молекулах. Індукційний ефект. Механізми реакцій заміщення й приєднання. Правило В. Марковнікова. Орієнтувальний вплив замісників у бензеновому ядрі. Взаємний вплив атомів у молекулах спиртів, толуену, фенолу, карбонів кислот, аніліну. Реакції окиснення. Повне й часткове окиснення. Реакції заміщення. Реакції приєднання. Ізомеризація. Специфічні реакції представників різних класів органічних сполук. Якісні реакції органічних речовин</p>	<p>Демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Порівняння властивостей спиртів у гомологічному ряді (розчинність у воді, горіння). 2. Взаємодія етанолу з натрієм. 3. Взаємодія гліцеролу з натрієм. 4. Відношення бензену й толуену до розчину калій перманганату (віртуально). 5. Окиснення толуену (віртуально). 6. Бромовання толуену (віртуально). 7. Добування естеру. 8. Досліди з метанаміном (або з іншим летким аміном): горіння, лужні властивості розчину, утворення солей. 9. Взаємодія аніліну з кислотами. 10. Взаємодія аніліну з бромною водою. 11. Гідроліз сахарози <p>Лабораторний дослід Якісні реакції органічних речовин</p>

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу	Практична складова
Тема 4. Добування органічних речовин		
<p>Знаннєвий компонент Називає загальні методи добування органічних речовин (за класами)</p> <p>Діяльнісний компонент Складає рівняння реакцій, що лежать в основі переробки вуглеводневої сировини та синтетичних методів; розрізняє промислові й лабораторні методи синтезу органічних сполук; встановлює генетичні зв'язки між органічними речовинами; неорганічними та органічними речовинами.</p> <p>Ціннісний компонент Обґрунтовує значення природної сировини як джерела синтезу органічних речовин; оцінює: значення взаємних перетворень органічних речовин; вплив продуктів синтетичної органічної хімії на довкілля; значення альтернативних джерел добування органічних речовин; висловлює судження про значення охоронних заходів під час добування й використання органічних речовин</p>	<p>Взаємозв'язок і взаємоперетворення органічних речовин. Генетичні ланцюги.</p> <p>Переробка природної сировини й синтетичні методи. Біотехнологічні методи добування органічних речовин.</p> <p>Промислові й лабораторні методи синтезу.</p> <p>Охорона навколишнього середовища від забруднень під час переробки й транспортування вуглеводневої сировини та використання продуктів переробки й органічного синтезу</p>	

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ

1. Величко Л. Вивчення рівнів структурної організації органічних речовин // Біологія і хімія в рідній шк. – 2019. – № 5. – С. 8 – 10.
2. Величко Л. Серкіт-тренінг у навчанні хімії // Біологія і хімія в сучас. шк. – 2012. – № 3. – С. 30 – 32.
3. Величко Л. П. Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх навчальних закладах : монограф. – Київ : Генеза, 2006. – 330 с.
4. Заблоцька О. С. Формування знань про структурну організацію органічних речовин та її рівні : навч.-метод. посіб. / за ред. Л. П. Величко. – Житомир : Полісся, 2005. – 112 с.
5. Ковтуненко В. О. Загальна стереохімія : підруч. – 2-ге вид. – Київ : Кондор, 2005. – 366 с.
6. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія : підруч. для вищ. навч. закл. – Львів : Центр Європи, 2000. – 864 с.
7. Лен Ж. М. Супрамолекулярная химия: Концепции и перспективы : пер. с англ. – Новосибирск : Наука, Сиб. предприятие РАН, 1998. – 334 с.
8. Навчання хімії у старшій школі на академічному рівні : монограф./ Л. П. Величко, Н. М. Буринська,

Т. І. Вороненко, Г. А. Лашевська, Н. В. Титаренко. – Київ : Пед. думка, 2013. – 216 с.

9. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук : навч.-метод. посіб. для вчит. та учнів загальноосвіт. навч. закл. / В. С. Толмачова, О. М. Ковтун, М. Ю. Корнілов, О. В. Гордієнко, С. В. Василенко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 176 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ УЧНЯ

1. Величко Л. П. Хімія : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти: профіл. рівень. – Київ, 2018. – 296 с.
2. Величко Л. П. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: профіл. рівень / Л. П. Величко, Н. М. Буринська. – Київ : Школяр, 2013. – 384 с.
3. Величко Л. П. Хімія: рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. – Київ : Пед. думка, 2018. – 136 с.
4. Хімія в завданнях, 10 –11 класи : навч. посіб. / Л. П. Величко, Н. М. Буринська, Г. А. Лашевська, Н. В. Титаренко. – Київ : Пед. думка, 2013. – 198 с.

До уваги авторів журналу!

Просимо надсилати текстові матеріали електронною поштою, набрані у програмі Word, а фото та ілюстративні матеріали до них – окремими файлами у форматі JPEG, високої якості.

Не забудьте вказати повністю прізвище, ім'я та по батькові, а також посаду і назву установи, в якій працюєте.