Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: «Узагальнення та систематизація навчального матеріалу учнівством на уроках хімії в 9 класі»

Виконала:
студентка ІІ курсу, групи СО(ПрН)-2м
спеціальності 014.15 Середня освіта
(Природничі науки)
Солтанюк В.В.

Керівник:
к.х.н., доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти Луцась А.В.

Рецензент: доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти Тарас Т.М.

Івано-Франківськ – 2023 р.

Солтанюк В.В. Узагальнення та систематизація навчального матеріалу учнівством на уроках хімії в 9 класі. Дипломна робота на здобуття освітнього рівня магістра за спеціальністю – «Середня освіта (Природничі науки)». – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 56 с.

Робота є рукопис, що містить результати теоретичного дослідження ефективності використання методик узагальнення теоретичного матеріалу на уроках хімії з використанням сучасних освітніх технологій та інструментів.

Показано беззаперечне значення уроків узагальнення та систематизації. Уроки узагальнення та систематизації дозволяють структурувати навчальний матеріал та систематизувати його. Формування системних знань сприяє більш ефективному розвитку діалектико-матеріалістичного світогляду школярів, а також сприяє розвитку їхньої пізнавальної здатності. Зважаючи на візуальне сприймання інформації сучасним учнівством, у якості основного інструменту узагальнення доцільно використовувати графічний матеріал (ментальні карти, інфографіку, схеми). 56 с., Рис. 18, Табл. 9, Літ. 25.

Ключові слова: узагальнення, осмислення, систематизація, ключові поняття.

Soltaniuk V. Generalization and systematization of educational material by students in chemistry lessons in the 9th grade.

The graduation project is a manuscript containing the results of a theoretical study of the effectiveness of methods of generalizing theoretical material in chemistry lessons using modern educational technologies and tools.

The undeniable importance of generalization and systematization lessons is shown. Generalization and systematization lessons allow you to structure the educational material and systematize it. The formation of system knowledge contributes to the more effective development of the dialectical-materialistic worldview of students, and also contributes to the development of their cognitive ability. Taking into account the visual perception of information by modern students, it is advisable to use graphic material (mind maps, infographics, diagrams) as the main tool of generalization. 56 p., Fig. 18, Tabl. 9, Refr. 25.

Keywords: generalization, understanding, systematization, key concepts.

Зміст

Вступ…… 4
Розділ 1. Методика проведення уроків узагальнення з хімії……. 7
1.1. Структура процесу засвоєння знань……. 7
1.2. Зміст процесу узагальнення навчального матеріалу……. 9
1.3. Структура уроку систематизації й узагальнення знань……. 12
Розділ 2. Узагальнення та систематизація навчального матеріалу в темі «Початкові поняття про органічні сполуки» у 9 класі……. 15
2.1. Аналіз навчальної програми з хімії для 7-9 класів…….. 15
2.2. Обґрунтування доцільності проведення уроків узагальнення та систематизації у темі «Початкові поняття про органічні сполуки» у 9 класі…… 17
2.3. Використання таблиць як засобів узагальнення…….. 19
2.4. Узагальнення навчального матеріалу в схемах та ментальних картах 22
2.5. Узагальнення навчального матеріалу у буклетах…….. 25
2.6. Узагальнення навчального матеріалу за інтерактивними робочими аркушами…….. 27
Розділ 3. Узагальнення та систематизація навчального матеріалу на уроках хімії…… 29
3.1. План-конспект уроку «Застосування вуглеводнів та їх біологічна роль»…….. 29
3.2. План-конспект уроку «Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів»…… 32
3.3. План-конспект уроку «Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів»……. 37
Висновки…… 41
Список використаних джерел…… 42
Додатки……. 45

Вступ

Актуальність теми. У сучасних умовах освітня система України зазнає кардинальних змін [12]. Процес навчання змінюється від традиційних інформаційно-пояснювальних методів до активних методів навчання, спрямованих не лише на засвоєння знань, але й на засвоєння зразків і способів діяльності. Тому велику увагу слід приділяти інтелектуальному розвитку учнів.

Хімічна компонента природничої освітньої галузі набуває практичного спрямування, змінюється характер навчального процесу [20]. Оволодіння цією компонентою передбачає не тільки високий рівень володіння теоретичним матеріалом, але і вмінням застосовувати ці знання на практиці, планувати експеримент, виконувати його, аналізувати отримані результати та формулювати висновки. У цьому контексті уроки узагальнення та систематизації знань є вкрай потрібними. Адже саме вони допоможуть опанувати матеріал системно, відшукати взаємозв’язки між окремими темами та поняттями, осмислити суть хімічних процесів та явищ [5, 9, 10].

Для планування таких уроків, перш за все, потрібно керуватися вимогами Державного стандарту базової середньої освіти, який передбачає планування певного матеріалу, оперування поняттями та оволодіння вміннями.

Слід зазначити, що розділ органічної хімії, який вивчається в 9 класі (тема «Початкові поняття про органічні сполуки») є досить широким, охоплює багато нових для учнівства понять та вимагає використання нових підходів до пояснення навчального матеріалу, який суттєво відрізняється структурою і змістовим наповненням від попередньо вивченого у 7-9 класах [20]. У зв’язку з цим планування та проведення уроків узагальнення та систематизації навчального матеріалу є логічними та цілком обґрунтованими. на сучасну пору на таких уроках доцільно використовувати різні інноваційні методики та інструменти навчання, щоб урізноманітнити навчальний процес та зробити уроки узагальнення насиченими та цікавими.

Мета та завдання дослідження.

Предметом дослідження є процес узагальнення та систематизації знань на уроках хімії в 9 класі.

Об'єктом дослідження є методи узагальнення та систематизації навчального матеріалу з хімії.

Мета роботи полягає у теоретичному дослідженні ефективності використання сучасних методів узагальнення та систематизації навчального матеріалу на уроках хімії у 9 класі під час вивчення теми «Початкові поняття про органічні сполуки» .

Цій меті підпорядковані такі *завдання:*

1. Проаналізувати структуру уроків узагальнення та систематизації знань з хімії.
2. Вивчити педагогічний досвід використання сучасних підходів до узагальнення та систематизації знань.
3. Підібрати оптимальні методики для використання на уроках.
4. Дослідити ефективність використання підібраних методик у освітньому процесі.

Методи дослідження. В роботі використані *теоретичні* методи дослідження (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення) та *емпіричні* (бесіда, пряме і непряме спостереження).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше здійснено комплексне дослідження доцільності та ефективності використання сучасних підходів до узагальнення та систематизації знань з хімії. Підібрано оптимальні методики для проведення уроків узагальнення та систематизації знань та проєктної діяльності.

Практичне значення одержаних результатів ґрунтується на використанні теоретичного матеріалу роботи учителями природничої освітньої галузі для реалізації на уроках хімії в закладах загальної середньої освіти та організації загальношкільних проєктів, що мають узагальнюючий характер.

Особистий внесок здобувача: дослідження змісту, форм та методів узагальнення та систематизації; вивчення передового педагогічного досвіду проведення уроків узагальнення та систематизації навчального матеріалу; вивчення та аналіз навчально-методичного забезпечення для проведення уроків, розробка планів-конспектів; формулювання висновків; написання і оформлення тексту рукопису.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 56 сторінок, в тому числі 18 рисунків, 9 таблиць, список наукових джерел інформації містить 25 найменувань.

Розділ 1
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ УЗАГАЛЬНЕННЯ З ХІМІЇ

1.1. Структура процесу засвоєння знань

Сучасна педагогічна психологія вважає, що кожен віковий етап має свій найбільш характерний основний вид діяльності [:

1. дошкільний – гра;
2. початкова школа – навчання;
3. середня школа - широкий спектр діяльності (навчання, праця, громадська організація, мистецтво, спорт і т.).

За цей час учнівство активно опановує різноманітні форми спілкування. У старшій школі домінуючою стає особлива форма навчальної діяльності, яка є більш профорієнтованою та має індивідуальні самостійні судження, висновки та оцінки [5,9, 10].

Навчальна пізнавальна діяльність супроводжує внутрішні психологічні процеси засвоєння учнями навчального матеріалу, зокрема сприйняття, розуміння, осмислення, узагальнення, закріплення, застосування[2-4, 9, 10] (рис. 1.1).

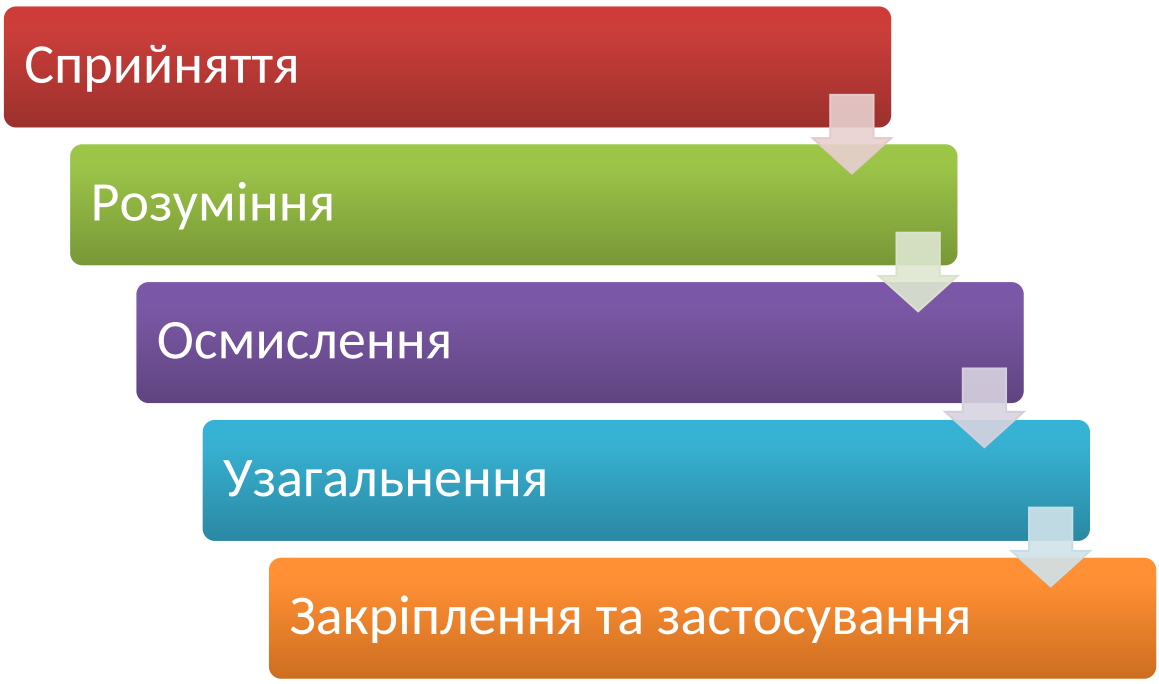


Рис.1.1. Структура процесу засвоєння знань.

Сприйняття передбачає відображення у свідомості людини певних властивостей предметів і явищ, що діють при цьому на органи чуття. Сприйняття включає не тільки дані, отримані від безпосередніх відчуттів учня (зорових, рухових, тактильних і т. д.), а й дані його попереднього досвіду. У цьому сенсі сприйняття ширше прямого відчуття.

Сприйняття означає виявлення предметів і явищ, віднесення їх до певних груп, які учень знає на основі минулого досвіду. Сприймання має перерости в розуміння предмета дослідження, що досягається встановленням попередніх і загальних зв'язків між явищами і процесами, природою матерії, з'ясуванням її будови, складу, призначення, розкриттям причин досліджуваного явища чи процесу, значення кожного терміна тощо.

Зрозумілий і логічний виклад матеріалу дозволяє успішно слідувати за думкою вчителя і дуже важливий для підвищення ефективності розуміння навчального матеріалу. Особливо важливо дозволити учням порівнювати факти та результати досліджень, які вони дізналися, з’ясовувати причини та самостійно робити попередні висновки. Але не можна забувати, що розуміння не забезпечує повного оволодіння досліджуваним явищем. Це лише необхідна основа для глибшого та всебічного розуміння навчального матеріалу [3, 4, 13, 14].

Розуміння характеризується більш поглибленим процесом зіставлення, аналізу зв'язків між явищами, що вивчаються, розкриттям багатогранних причинно-наслідкових зв'язків. У процесі розуміння істотно збагачується і поглиблюється усвідомлення змісту засвоєного. На цьому етапі виникає самостійне ставлення до навчального матеріалу, формуються переконання, з'являється здатність обґрунтовувати певні висновки і судження, робити навчальні відкриття. В результаті учні не просто розуміють матеріал, а глибоко його усвідомлюють і впевнено опановують. Це процес, у якому розуміння безпосередньо перетворюється на узагальнення знань, у якому виділяються й поєднуються спільні сутнісні характеристики предметів і явищ, що вивчаються у відповідний період навчання. Загальність полягає у виділенні в навчальних матеріалах головного і необхідного змісту. Але щоб виокремити основний

зміст, потрібно вміти аналізувати факти та ознаки, певним чином їх стилізувати, абстрагуватися від деталей і подробиць, порівнювати їх важливість і робити обґрунтовані висновки [3, 4, 13, 14].

Під час навчального процесу все це знаходить своє відображення в учнівському поступі від засвоєння суті і визначення понять до формулювання висновків, реалізації планів, класифікації та систематизації у таблицях.

1.2. Зміст процесу узагальнення навчального матеріалу

Проблема узагальнення та систематизації знань була і є проблемою багатьох психологів, педагогів і методистів (Н.М. Буринська, Л.П. Величко, Л.П. Вороніна та ін.) [3-5, 9, 10, 13, 14].

Процес узагальнення не обов'язково завершує навчання. Загальні відомості (закони, визначення тощо) можна навести на початку вивчення теми. Ось що відбувається, якщо використовується дедуктивний підхід. Ступінь узагальнення знань перевіряється в процесі трансформації їх у розв'язування нових навчальних і практичних завдань. Процес узагальнення під час навчання здійснюється під активним керівництвом вчителів, які особливо заохочують учнівство до участі в діяльності, яка формує вміння узагальнювати навчальний матеріал [3, 4, 13, 14].

У процесі засвоєння знань необхідно не тільки забезпечити інтенсивність і глибину, але й практичність навчання, тобто вміння застосовувати засвоєні знання і вміння в навчанні та життєвій практиці. Знання можна застосовувати різними способами, залежно від характеру та змісту навчального матеріалу.

Під час вивчення хімії особливу увагу слід приділяти узагальненню теоретичних знань учнів, воно є невід'ємною частиною навчального процесу, кроком від одиничного до загального, від абстрактного до конкретного, а також є важливою частиною навчання хімії. Узагальнення полягає у виділенні й поєднанні певних спільних ознак предметів і явищ, а також у виокремленні відмінних ознак. Виділяючи найбільш суттєві частини досліджуваного явища,

учні встановлюють загальну характеристику і роблять висновки, на основі яких вивчають конкретні явища [3, 4, 13, 14].

Узагальнення є необхідним етапом навчання, оскільки дозволяє глибше зрозуміти домінуючі ідеї навчального курсу, встановити нові зв'язки між різними елементами знань, об'єднати знання в цілісну систему. Як відомо, в педагогічній психології та педагогіці виділяють два етапи узагальнення за ознаками пізнавальної діяльності (рис. 1.2): емпіричний етап і теоретичний етап.

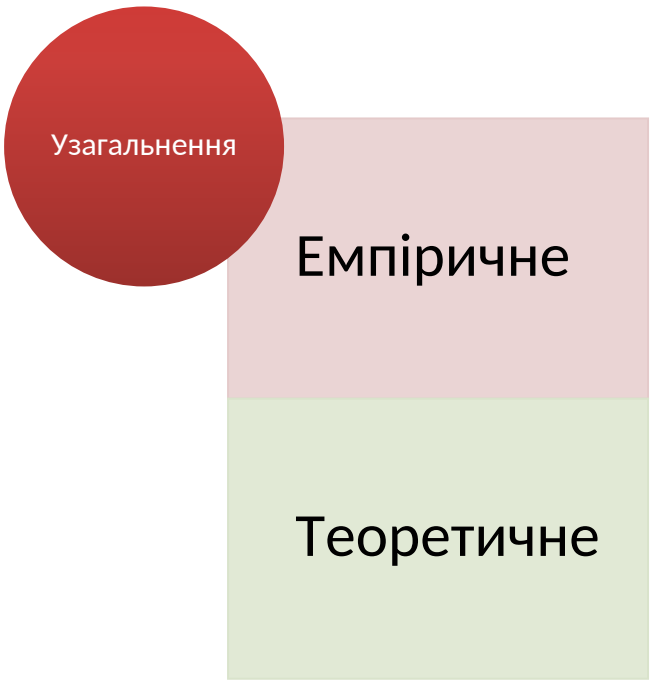


Рис. 1.2. Етапи узагальнення.

На першому етапі навчального процесу, враховуючи вік учнівства, навчальні здібності та специфіку навчального матеріалу, для досягнення мети формалізації та логіки був прийнятий метод емпіричного узагальнення. Надалі теоретичні узагальнення використовують у розвитку отриманих знань. Узагальнення знань має здійснюватися в певному обсязі на кожному занятті, а також у формі узагальнюючих діалогів, бесід тощо, які можуть бути використані як компоненти уроків узагальнення знань і вмінь. Шкільний курс хімії включає загальні курси неорганічної та органічної хімії. Вивчення

шкільних курсів хімії завершується підсумковим уроком, який узагальнює знання, отримані з усього навчального матеріалу за рік.

На завершальному етапі вивчення хімії узагальнюючі уроки можна розділити на п'ять основних видів [3-5, 9, 10, 13, 14]:

1. Узагальнення основних понять, законів і теорій хімії.

2. Узагальнення знань про залежність властивостей хімічних елементів та їх сполук від положення в Періодичній системі та електронної будови атомів.

3. Узагальнення теоретичних відомостей про найважливіші класи неорганічних і органічних сполук у світлі вчення про хімічні зв’язки та структуру речовини.

4. Систематизація інформації про хімічний процес.

5. Узагальнення про роль хімії в промисловому виробництві.

Узагальнюючі заняття рекомендується починати з постановки завдань і цілей. Потім послухати відповіді учнівства або звіти, які вони раніше підготували, щодо ключових питань із цього розділу чи курсу хімії. На узагальнюючому занятті учням рекомендується використовувати підручники, довідники та інші засоби навчання для самостійного виконання розрахункових і експериментальних задач і проведення дослідів. Закінчується урок підведенням підсумків учителя.

Одним із видів уроку узагальнення є круглий стіл, на якому учнівство не лише за матеріалами підручника, а й з іншої літератури та інтернет-ресурсів готують доповідь до завдання вчителя. Наприклад, можна провести засідання з органічної хімії за темами «Вуглеводи», «Білки», «Органічні речовини в продуктах харчування» тощо.

Підсумкове заняття може бути заняттям вдосконалення знань і навчання їх застосування, а може бути заняттям удосконалення знань і вмінь. Незалежно від структури узагальнюючих уроків, усі вони мають спільну основну мету: повторити матеріал, закріпити й узагальнити знання, вдосконалити вміння учнів у певній частині. Прийоми, методи і засоби досягнення цієї мети, а також порядок різних ланок процесу навчання можуть бути різними. У зв’язку з цим

особливого значення набувають підсумкові уроки з тем, розділів, програм і курсу в цілому.

Підсумковий урок – це не просто опитування учнів за темою. На основі цього вчителі узагальнюють засвоєні знання за певною системою, організовують аналіз та узагальнюючу діяльність учнів, готують узагальнюючі таблиці, схеми інших графічних та систематизованих матеріалів. Ефективним засобом повторення, закріплення та поглиблення знань є демонстрація навчальних фільмів. Також можна виконувати письмові завдання. Але головне завдання підсумкового уроку — не просто повторити вивчене, а уточнити, систематизувати, узагальнити та вдосконалити засвоєні учнями знання та вміння. Тому досвідчені вчителі на таких уроках організовують повторення, щоб учні зрозуміли знання в нових умовах і закріпили усвідомлені зв’язки [3-5, 9, 10, 13, 14].

1.3. Структура уроку систематизації й узагальнення знань

Метою уроку є: закріпити засвоєння учнями базових теоретичних знань, повторити та поглибити розуміння навчального матеріалу, дати змогу досягти певної системи [19]. Як показано на рис. 1.3, з метою систематизації та узагальнення висвітлено ключові питання відповідних курсів.

Для систематизації та узагальнення виділяються ключові питання відповідного уроку. Увага звертається на знаходження та розкриття в уже вивченому матеріалі [3-5, 9, 10, 13, 14]:

• регулярності,

• логічних та необхідних зв'язків,

• глибинного характеру процесів і явищ;

• переходу від конкретного до загального.

Слід зазначити, що систематизація передбачає певну форму подання, схему, зведену таблицю тощо окремих фактів у певній системі зв’язків. У жодному разі не можна вважати систематизуючим просте відтворення окремих фактів чи дій наприкінці вивчення предмета. Це буде просте повторення.

Рис. 1.3. Структура уроку узагальнення і систематизації.

Блокнот або буклет зі впорядкованою структурою буде якісним відображенням короткого викладу інформації. Цей тип уроку може приймати форму оглядових лекцій, бесід, опитувань і виконання системи завдань.

Види діяльності в уроках узагальнення та систематизації знань:

1. Різні види самостійної роботи, що потребують репродуктивної, продуктивної та творчої діяльності студентів.

2. Завдання на розвиток логічного мислення потребують узагальнення знань, застосування знань, відпрацювання вмінь і навичок.

3. Прості розрахункові задачі.

4. Додані у зміст теоретичного матеріалу окремі наукові факти.

5. Використання засобів візуалізації, хімічних експериментів і технічних засобів навчання: наприклад, учнівські експерименти, ігрові моменти, робота з упорядкованими матеріалами, презентації, підготовлені для цього курсу, відео, фліпчарти для систематичної документації, макети, моделі тощо.

6. Повідомлення учнів. На кожному узагальнюючому занятті необхідно використовувати різні методи активізації пізнавальної діяльності учнів, аналізувати й оцінювати знання учнів відповідно до психолого-педагогічних особливостей класу. Тематичні узагальнення знань, встановлення зв’язків між ключовими поняттями дають змогу максимально розширити міжпредметні зв’язки.

Розділ 2
УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В ТЕМІ «ПОЧАТКОВІ ПОНЯТТЯ ПРО ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ» У 9 КЛАСІ

2.1. Аналіз навчальної програми з хімії для 7-9 класів

Відповідно до чинної навчальної програми з хімії для 9 класу [20] у темі «Початкові поняття про органічні сполуки» виокремлено три компоненти, які є очікуваними результатами навчально-пізнавальної діяльності (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності (відповідно до навчальної програми «Хімія. 7 – 9класи» [20]

Знаннєвий компонент	**Діяльнісний компонент**	**Ціннісний компонент**
знає і розуміє суть основних понять; поділ органічних речовин за якісним складом на окремі класи органічних сполук	***складає*** молекулярні й структурні формули основних (у більшості випадків перших) представників різних класів органічних сполук; рівняння реакцій, що демонструють їхні хімічні властивості та взаємозв'язок між представниками різних класів	***усвідомлює*** значення вуглеводневої сировини в енергетиці; природних і синтетичних органічних сполук; необхідність використання органічних речовин, відповідно до їхніх властивостей та врахування збереження довкілля для майбутніх поколінь
називає елементи-органогени, найважливіші органічні сполуки, основні продукти перегонки нафти;	***розрізняє*** за складом вивчені вуглеводні, спирти, карбонові кислоти, жири, вуглеводи	***обґрунтовує*** роль органічних сполук у живій природі
наводить приклади вуглеводнів, спиртів, карбонових кислот, жирів,	***порівнює:*** органічні й неорганічні речовини, а також представників різних	***оцінює*** згубну дію алкоголю на здоров'я; вплив продуктів синтетичної хімії

вуглеводів;	класів органічних речовин за будовою та властивостями;	на навколишнє середовище
пояснює реакції, що демонструють хімічні властивості вивчених представників різних класів органічних сполук; суть процесу перегонки нафти.	***характеризує*** склад, фізичні властивості основних представників різних класів органічних сполук	***висловлює судження*** щодо значення органічних речовин у різних галузях промисловості та народного господарства; захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів
	визначає дослідним шляхом гліцерол, етанову кислоту, глюкозу, крохмаль	
	розв'язує розрахункові задачі «на обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями та інших раніше вивчених типів на прикладі органічних сполук»	
	дотримується правил безпечного поводження з горючими речовинами, побутовими хімікатами під час виконання практичних завдань в кабінеті хімії та в повсякденному житті	

Аналіз цих компонентів (табл. 2.1) дає розуміння важливості узагальнення та систематизації у процесі вивчення теми 3 «Початкові поняття про органічні сполуки» у 9 класі. Саме узагальнення та систематизація вивченого дає можливість усвідомити зміст навчального матеріалу, здійснювати класифікаційну характеристику вивчених органічних речовин, порівнювати їх властивості тощо. Крім того на уроках узагальнення

та систематизації чітко проглядаються наскрізні змістові лінії даної теми, які відображені у навчальній програмі з хімії [20] (рис. 2.1).

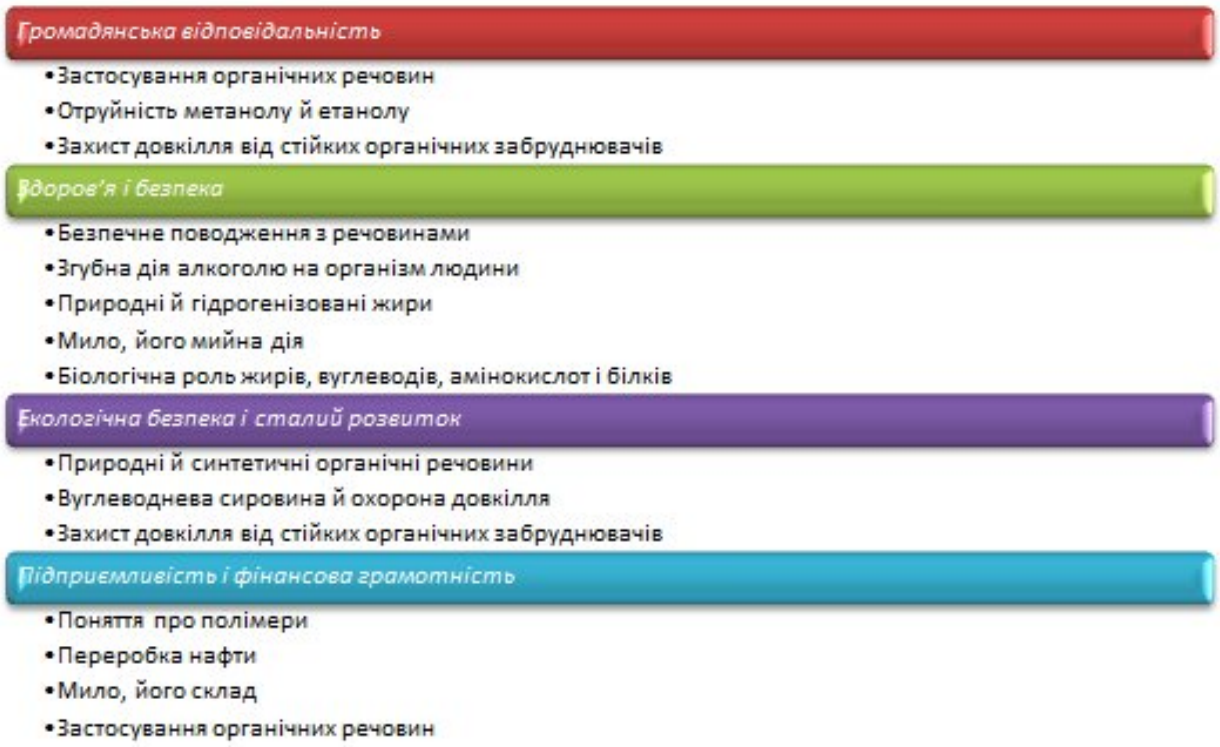


Рис. 2.1. Наскрізні змістові лінії теми Початкові поняття про органічні сполуки» у 9 класі.

2.2. Обґрунтування доцільності проведення уроків узагальнення та систематизації у темі «Початкові поняття про органічні сполуки» у 9 класі

У додатку А показано фрагмент прикладу календарно-тематичного планування даної теми, яке розраховано на 30 уроків та містить три уроки узагальнення та систематизації. Зміст уроків та передбачені види наступної діяльності показано в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Уроки узагальнення та систематизації навчального матеріалу у темі «Початкові поняття про органічні сполуки» [20]

Номер уроку у планування	Тема уроку	Зміст уроку	Значення уроку та наступна діяльність
12	Перегонка нафти. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів.	1. Узагальнення та систематизація знань про вуглеводні. 2. Представлення результатів навчального проекту «Альтернативні джерела енергії».	Підведення проміжних підсумків, можливе проведення проміжного контролю знань учнів з теми «Вуглеводні». Тематичне оцінювання
19	Застосування етанової кислоти.	1. Узагальнення та систематизація знань про оксигеновмісні органічні речовини (спирти та карбонові кислоти). 2. Представлення результатів навчального проекту «Екотрофологія – наука про екологічно безпечне харчування».	Підведення проміжних підсумків, доцільне проведення практичної роботи «Властивості етанової кислоти». Тематичне оцінювання
25	Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.	1. Узагальнення та систематизація знань про оксигеновмісні органічні речовини (жири, вуглеводи). 2. Представлення результатів навчальних проектів « Дослідження хімічного складу їжі»; «Хімічний склад жувальних гумок»; «Хімічний склад засобів догляду за ротовою порожниною»	Підведення проміжних підсумків, вивчення нової теми «Нітрогеновмісні органічні речовини»
29	Значення природних і синтетичних органічних сполук. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.	1. Узагальнення та систематизація знань про нітрогеновмісні органічні речовини. 2. Представлення результатів навчальних проектів «Друге життя паперу»; «Джерела	Підведення проміжних підсумків, можливе проведення підсумкового контролю знань учнів з теми Початкові поняття

		органічного забруднення території громади (мікрорайону)»	про органічні сполуки. Тематичне оцінювання

2.3. Використання таблиць як засобів узагальнення

Для узагальнення навчального матеріалу можна використовувати заповнення таблиць [2, 8, 21]. Такий вид роботи вимагає від учнівства знання навчального матеріалу, осмисленого його сприйняття, розвиває вміння аналізувати, критично мислити, порівнювати, виявляти спільні та відмінні ознаки і т.д. Як узагальнення можна використовувати складання порівняльних таблиць та таблиць узагальненого матеріалу. Такі види навчальної діяльності пропонує М. Савчин у власних розробках – робочих зошитах [16, 17].

Для узагальнення теми «Початкові поняття про органічні сполуки» типовими для порівняння будуть будова та властивості органічних та неорганічних кислот (табл. 2.3), вуглеводів крохмалю та целюлози (табл. 2.4).

Таблиця 2.3

Порівняння хімічних властивостей хлоридної та етанової кислоти [16]

Властивості хлоридної кислоти	Властивості етанової кислоти
1. Дисоціація у водних розчинах:	
Сильний електроліт $HCl \leftrightarrow H^+ + Cl^-$	Слабкий електроліт $CH_3COOH \leftrightarrow H^+ + CH_3COO^-$
2. Взаємодія з металами (з виділенням водню):	
$2HCl + Mg \rightarrow MgCl_2 + H_2$	$2CH_3COOH + Mg \rightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$
3. Взаємодія з основними оксидами:	
$2HCl + CaO \rightarrow CaCl_2 + H_2O$	$2CH_3COOH + CaO \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O$
4. Взаємодія з лугами:	
$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$	$CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$
5. Взаємодія з солями:	
$HCl + Na_2CO_3 \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$	$CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$

Таблиця 2.4

Порівняльна характеристика складу, будови та властивостей крохмалю та целюлози [17]

Характеристика речовин	Крохмаль	Целюлоза
Склад молекули	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
Будова молекули	Залишки α-глюкози	Залишки b-глюкози
Середня відносна молекулярна маса	Кілька сотень – кілька тисяч атомних одиниць маси	Кілька мільйонів атомних одиниць маси
Геометрія макромолекул	Лінійні та розгалужені полімери	Тільки лінійні полімери з високим ступенем полімеризації
Фізичні властивості	Аморфний білий порошок, гладкий і хрусткий на дотик. Нерозчиняється у холодній воді, у гарячій воді утворює клейстер.	Волокниста речовина, нерозчинна у воді та інших органічних розчинниках.
Якісна реакція	Утворення речовини синьо-чорного кольору після взаємодії зі спиртовим розчином йоду	-

У якості узагальнення можна пропонувати учням заповнити таблиці відомостями про властивості вуглеводнів (табл. 2.5), оксигеновмісних сполук (табл. 2.6), нітрогеновмісних сполук (табл.2.7).

Таблиця 2.5

Властивості вуглеводнів [17]

Назва ряду чи вуглеводню	Загальна формула або формула сполук	Рівняння реакцій	Застосування
Алкани (або метан)	C_nH_{2n+2} (або CH_4)		
Етен	C_2H_4		
Етин	C_2H_2		
Поліетен	$(-CH_2-CH_2-)_n$		

Таблиця 2.6

Узагальнена інформація про найважливіші оксигеновмісні сполуки [16]

Класифікація, формули вивчених представників	Визначення	Фізичні та хімічні властивості	Застосування
Спирти			
1. Одноатомні 2. Багатоатомні		Горіння етанолу	
Карбонові кислоти			
1. Етанова 2. Вищі карбонові кислоти			
Жири			
1. Тверді 2. Рідкі 3. Штучні			Біологічна роль
Вуглеводи			
1. Моносахариди 2. Дисахариди 3. Полісахариди			Біологічна роль

Таблиця 2.7

Узагальнена інформація про найважливіші нітрогеновмісні сполуки [16]

Будова і формули окремих представників	Визначення	Фізичні та хімічні властивості	Застосування, біологічна роль
Амінокислоти			
Аміноетанова кислота (гліцин)	Будова аміногрупи $–NH_2$ Будова карбоксильної групи –COOH	Хімічні властивості за карбоксильною групою	
α-амінопропанова кислота (α-аланін)		Утворення пептидного зв’язку	
Білки			
Структури білка			

2.4. Узагальнення навчального матеріалу в схемах та ментальних картах

Для візуального запам’ятовування структурованої інформації учнівству цифрового покоління варто пропонувати схеми або карти пам’яті [7]. Такі засоби узагальнення добре сприймаються власне зором (що є характерним для сучасного учнівства) та легко відтворюються в пам’яті. Створення таких графічних матеріалів сприяє розвитку творчого та критичного мислення, креативності і є одним із видів групової роботи.

Прикладами схем до теми «Початкові поняття про органічні сполуки», зокрема підтеми «Вуглеводи», можуть бути узагальнена схема фізичних властивостей вуглеводів (рис. 2.2), поширення вуглеводів в природі (рис. 2.3).

Рис. 2.2. Узагальнюючі матеріали з підтеми «Вуглеводи (фізичні властивості)».

Рис. 2.3. Узагальнюючі матеріали з підтеми «Вуглеводи (поширення в природі)».

О. Гиря визначає карти пам’яті як «сучасний і компактний спосіб опрацювання навчального матеріалу, який робить урок хімії цікавим і пізнавальним, а також забезпечить умови кращого засвоєння навчального матеріалу» [7].

На його думку, за допомогою ментальних карт матеріал можна систематизувати з урахуванням образів, асоціацій, кольору, графічного подання, формул і навіть просторової орієнтації. Ці ознаки систематизації матеріалу є практично відсутніми у звичному конспектуванні матеріалу. Крім того сучасне учнівство краще сприймає інформацію візуально, а не у вигляді текстів великих обсягів. Тому цей засіб узагальнення та систематизації матеріалу, на сучасну пору, є актуальним та зрозумілим сучасному учню.

Прикладом такого узагальнення є карта пам’яті до підтеми «Вуглеводи. Полісахариди» (рис .2.4, додаток Б).

Рис. 2.4. Карта пам’яті до підтеми «Вуглеводи. Полісахариди».

З даної карти одразу видно спільну формулу для крохмалю та целюлози, відмінність залишків глюкози у будові молекул, різницю в молекулярній масі, ступені полімеризації та фізичних властивостях двох вуглеводів.

У додатку Б також представлено ментальну карту на тему «Сахароза», яка відображає особливості будови та властивості даного вуглеводу.

2.5. Узагальнення навчального матеріалу у буклетах

Буклетом вважають кольорову або чорно-білу роздруківку, складену в декілька згинів, що містить певну інформацію, подану в стислій формі з використанням графіки та схем.

Використання буклетів у навчальному процесі є доцільним, оскільки дозволяє в короткій стислій формі подати навчальний матеріал. Вивчення теми «Початкові поняття про органічні сполуки» зводиться до вивчення ключових понять [1, 6, 11, 15, 18, 22]:

- будова молекули, наявність функціональних груп та їх вплив на властивості речовини;
- номенклатура;
- фізичні властивості;
- хімічні властивості;
- методи одержання;
- застосування.

Використовуючи таку традиційну схему подачі інформації, навчальний матеріал можна легко структурувати і подати у формі буклету. Цю роботу може виконати вчитель та запропонувати учнівству ознайомитися вже з готовим буклетом на уроках в якості додаткового матеріалу, а можна запропонувати такий вид проєктної діяльності самим учням. Під час підготовки буклету передбачається, зазвичай, групова робота, що вимагає ретельного аналізу та підбору навчального матеріалу за конкретною темою, його узагальнення, систематизацію та оформлення буклету.

В додатку В запропоновані орієнтовні зразки буклетів на теми «Гліцерол» (рис. 2.5) та «Етанова кислота» (рис. 2.6), які містять навчальний матеріал з даних тем. Доповненням до текстової інформації у розроблених буклетах є відеодосліди, що демонструють хімічні властивості гліцеролу та етанової кислоти, які можна переглянути, використавши QR-коди.

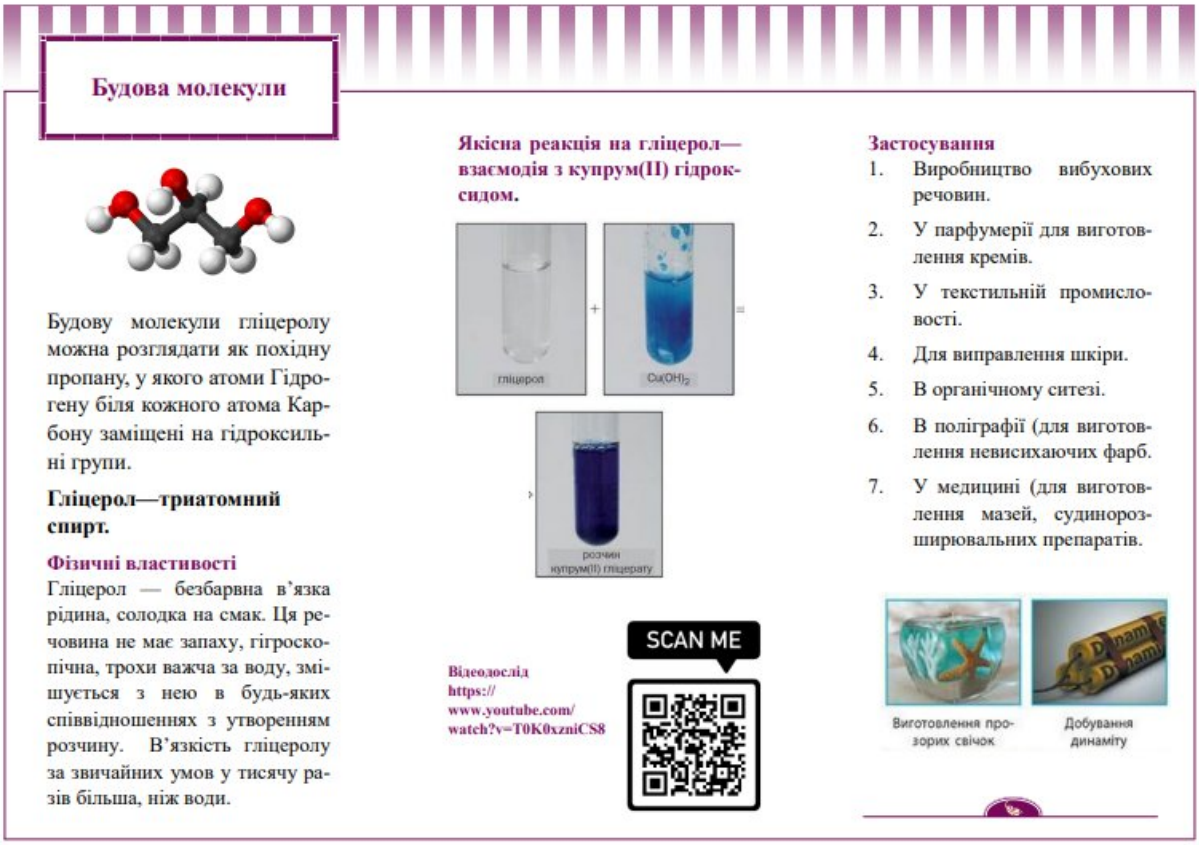


Рис. 2.5. Фрагмент буклету на тему «Гліцерол».

Рис. 2.6. Фрагмент буклету на тему «Етанова кислота».

2.6. Узагальнення навчального матеріалу за інтерактивними робочими аркушами

Інтерактивні робочі аркуші – це аркуші, із завданнями, які можна виконувати з телефона чи іншого цифрового пристрою, подані у вигляді тестових завдань, схем, інтерактивних малюнків тощо. Робота з аркушами завжди є цікавою і урізноманітнює навчальний процес.

Сервіс https://www.liveworksheets.com [23] дозволяє створювати завдання різних рівнів та видів діяльності:

- тестові завдання із однією правильною відповіддю,
- із декількома правильними відповідями,
- завдання на відповідність,
- завдання на послідовність,
- завдання «Пошук слів»,
- завдання із аудіоінформацією,
- завдання із відеоінформацією,
- завдання відкритого типу тощо.

Фрагмент інтерактивного робочого аркуша на тему «Вуглеводи», розробленого з використанням даного сервісу [23] показано на рис. 2.7.

Аркуш доступний за адресою:
https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=av17kyi2ay&sr=n&l=hf&i=ffnnozt&r=zp&f=dzdtuzdo&ms=uz&cd=pdy73cio5dilweeelljgzghngnzxgnjxg&mw=hs

Рис. 2.7. Фрагмент інтерактивного робочого аркуша на тему «Вуглеводи».

Розділ 3
УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ХІМІЇ

3.1. План-конспект уроку «Застосування вуглеводнів та їх біологічна роль»

Навчально-освітня мета: Сформувати знання учнів про застосування вуглеводів та їх біологічну роль, перевірити ступінь сформованості предметної компетентності з теми «Вуглеводи».

Предметна компетентність: сформувати уявлення учнів про застосування вуглеводів та їх біологічну роль, перевірити ступінь сформованості предметної компетентності з теми «Вуглеводи».

Тип уроку: узагальнення та систематизації знань.

Навчальне обладнання: Google-форми з тестовими завданнями з теми «Вуглеводи».

Ключові компетентності:

- спілкування державною мовою,
- математична компетентність,
- основні компетентності у природничих науках і технологіях,
- інформаційно-цифрова компетентність,
- уміння вчитися впродовж життя,
- ініціативність і підприємливість,
- соціальна та громадянська компетентності,
- екологічна грамотність і здорове життя.

ХІД УРОКУ

І. Організаційний етап

ІІ. Мотивація навчальної діяльності

ІІІ. Відтворення та корекція опорних знань (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Тестові завдання з теми «Вуглеводи»

Варіант І	**Варіант ІІ**
1. Вуглеводи поділяють на такі види:	**1. Оберіть формулу крохмалю:**
а) моносахариди, полісахариди;	**а) $(C_6H_{10}O_5)_n$**
б) альдози, кетози;	**б) $C_6H_{10}O_5$**
в) моносахариди, дисахариди.	в) $C_6H_{12}O_6$
2. Оберіть формулу глюкози:	**2. Глюкоза належить до:**
а) $C_6H_{12}O_6$	**а) полісахаридів;**
б) $C_5H_{10}O_5$	**б) моносахаридів;**
в) $C_6H_{10}O_5$	**в) дисахаридів.**
3. Сахароза належить до:	**3. З яких залишків складається крохмаль:**
а) полісахаридів;	**а) α-глюкоза;**
б) моносахаридів;	**б) β-глюкоза.**
в) дисахаридів.	
4. Якісною реакцією на крохмаль є:	**4. Глюкоза міститься у:**
а) взаємодія з йодом;	**а) фруктах;**
б) взаємодія з арґентум(І) оксидом;	**б) деревині;**
в) взаємодія з купрум(ІІ) гідроксидом.	**в) цукровому буряку.**
5. Целюлоза міститься у:	**5. Укажіть формулу сахарози:**
а) винограді;	**а) $C_{12}H_{22}O_{11}$**
б) деревині;	**б) $C_{12}H_{10}O_{12}$**
в) цукровій тростині.	**в) $C_6H_{12}O_6$**
6. Глюкоза утворюється під час:	**6. Який вуглевод має найбільшу відносну молекулярну масу?**
а) бродіння;	**а) глюкоза;**
б) фотосинтезу;	**б)сахароза;**
в) відновлення.	**в) крохмаль;**
	г) целюлоза

Завдання, представлені у Google-формі, наведено в додатку Е.

IV. Узагальнення та систематизація понять

1) Застосування прийому «Асоціативний кущ» до теми «Використання глюкози» (рис. 3.1)

Рис. 3.1. Асоціативний кущ на тему «Використання глюкози».

2) Складання структурно-логічної схеми «Використання крохмалю» (рис. .3.2)

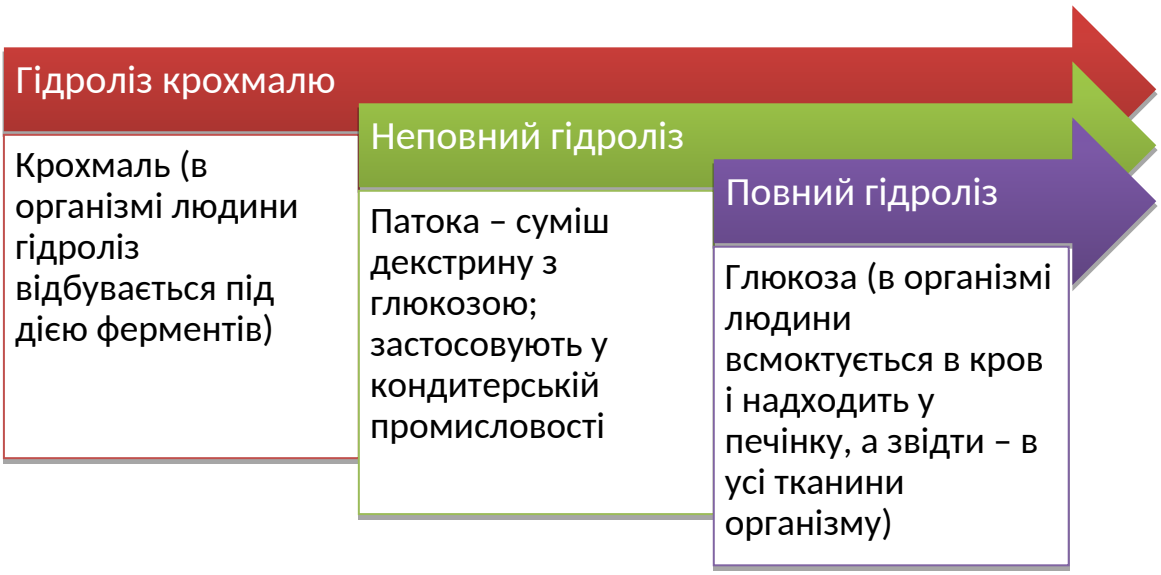


Рис. 3.2. Структурно-логічна схема «Використання крохмалю».

3) Доповнення схеми «Використання целюлози» (рис. 3.3)

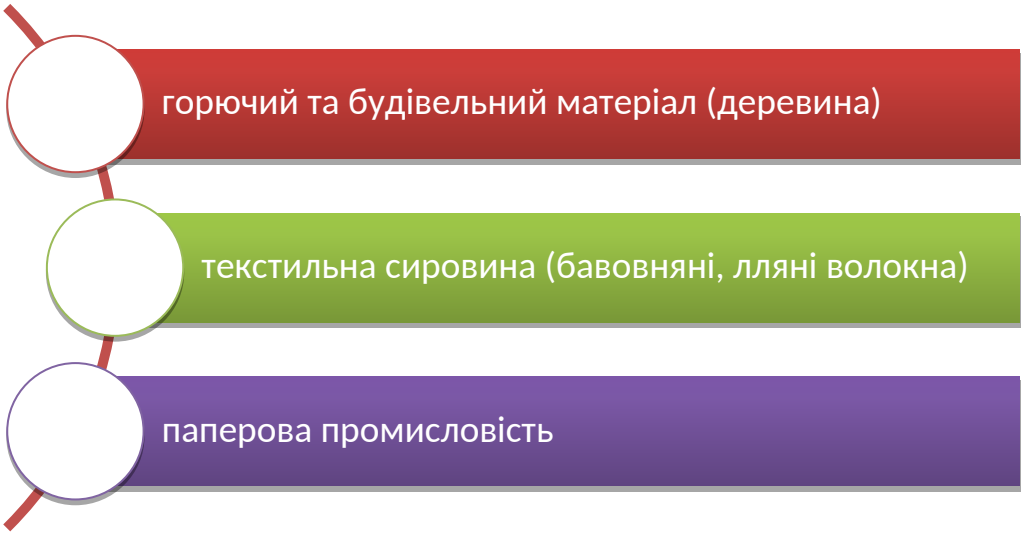


Рис. 3.3. Схема «Використання целюлози».

V. Широка систематизація

Робота в групах (додаток Б)

Група І:

Створення ментальної карти «Властивості крохмалю та целюлози»

Група ІІ

Створення схеми «Вуглеводи: фізичні властивості та поширення в природі»

VI. Підбиття підсумків. Оцінювання

VII. Домашнє завдання

Консультація з виконання домашнього завдання.

3.2. План-конспект уроку «Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів»

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати екологічні вміння учнів при з'ясуванні питання охорони навколишнього середовища від стійких органічних забруднювачів, виховувати здоров'язбережувальні здібності учнів при обґрунтуванні необхідності охорони

навколишнього середовища, сприяти розвитку вміння учнів охороняти навколишнє середовище, робити висновки.

Тип уроку: набуття нових знань та узагальнення і систематизації вивченого.

Навчальне обладнання: карта України.

Предметна компетентність: продовжувати формувати екологічні вміння учнів при з'ясуванні питання охорони навколишнього середовища від стійких органічних забруднювачів, виховувати здоров'язбережувальні здібності учнів при обґрунтуванні необхідності охорони навколишнього середовища, сприяти розвитку вміння учнів охороняти навколишнє середовище, робити висновки.

Ключові компетентності:

- спілкування державною мовою,
- математична компетентність,
- основні компетентності у природничих науках і технологіях,
- інформаційно-цифрова компетентність,
- уміння вчитися впродовж життя,
- ініціативність і підприємливість,
- соціальна та громадянська компетентності,
- екологічна грамотність і здорове життя.

ХІД УРОКУ

І. Організаційний етап

ІІ. Мотивація навчальної діяльності

ІІІ. Відтворення та корекція опорних знань

3 якими екологічними проблемами ми вже зіткалися під час вивчення особливостей органічних речовин?

Асоціативний кущ «Екологічні проблеми» (рис. 3.4).

Рис. 3.4. Асоціативний кущ «Екологічні проблеми».

IV. Вивчення нового матеріалу

Забруднення навколишнього середовища стійкими органічними забруднювачами є одним із основних факторів екологічних проблем в Україні та світі. Ці речовини (рис. 3.5) – стійкі до впливу навколишнього середовища протягом значних періодів часу і тому можуть переміщатися на великі відстані від джерела свого утворення.

Ось чому ці питання потребують контролю та управління на міжнародному рівні. Прогнозування стану навколишнього середовища та розробка заходів щодо його покращення на національному рівні можливі лише за наявності узгодженої системи інвентаризації цих забруднюючих речовин, яка встановлена Стокгольмською конвенцією про стійкі органічні забруднювачі (підписана Україною, 2001) та іншими міжнародними документами: Протокол щодо стійких органічних забруднювачів до Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані (підписано Україною 1998 року) Відповідно до Стокгольмської конвенції, стійкі органічні забруднювачі — це «токсичні органічні речовини, які важко розщеплюються, біоакумулюються, переміщуються через кордони повітрям,

водою та мігруючими видами та осідають в атмосфері». Подалі від джерел викидів він накопичується в наземних і водних екосистемах. Екологічно небезпечна ситуація, в якій перебуває довкілля та населення України, пов'язана із сучасною діяльністю потужних гірничо-металургійного, енергетичного, хімічного та машинобудівного комплексів країни. При цьому важливою складовою негативного впливу є старі залишки рідкого ракетного палива військової промисловості (гептил **~5** тис. тонн; аміл, меланж **– 18** тис. т); непридатні пестицидні препарати сільського господарства **(~ 14** тис. т); відходи хімічних виробництв.

Узагальнення: складання схеми «Стійкі органічні забруднювачі»

Рис. 3.5. Схема «Стійкі органічні забруднювачі».

Екологи виділяють найважливіші фізико-хімічні та токсикологічні властивості цього класу сполук [24]:

• Висока хімічна та термічна стійкість до впливу зовнішнього середовища;

• Здатність до міграції через ґрунтові води, земну кору та атмосферу;

• Висока молекулярна маса сполуки і високий відсоток хлору в її складі (50-78% по масі);

• Ці сполуки мають накопичувальні властивості завдяки високій розчинності в жировій тканині теплокровних тварин і людини;

• Канцерогенність, нейротоксичним, імунотоксичним вплив на нирки, печінку і кров, порушує гормональну та репродуктивну системи людини.

Відповідно до [24] існуючі методи знезараження стійких органічних забруднювачів показано на рисунку 3.6. До методів піролізу відносяться піроліз, каталітичний піроліз, плазмовий піроліз, методи окислення - процеси горіння в техніці різного призначення.

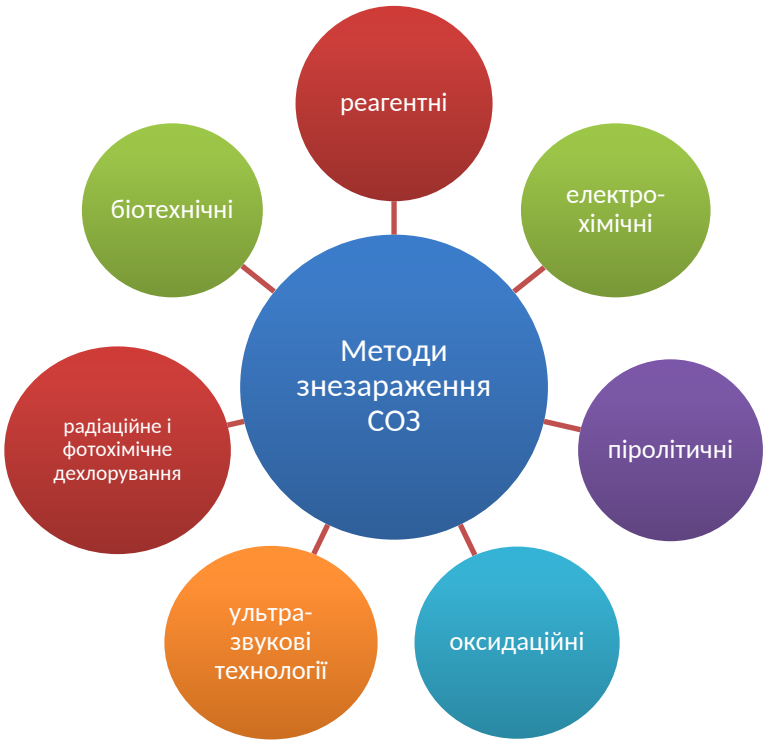


Рис. 3.6. Методи знезараження стійких органічних забруднювачів.

V. Узагальнення та систематизація понять

Робота в групах. Складання ментальних карт (на вибір групи)

1. Галузі господарства, які є найбільш проблемними з точки зору охорони навколишнього середовища.
2. Найбільш токсичні органічні речовини.
3. Вплив органічних забруднювачів на організм

VI. Підбиття підсумків. Оцінювання.

VII. Домашнє завдання

Консультація з виконання домашнього завдання.

Підготовка навчального проєкту «Екологічна ситуація в твоїй місцевості: перші кроки до покращення»

3.3. План-конспект уроку «Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів»

Навчально-освітня мета: сформувати предметну компетентність з хімії щодо джерел вуглеводнів та їх використання, а також розвивати екологічну компетентність у питаннях раціонального використання природного газу, нафти та кам'яного вугілля.

Тип уроку: узагальнення і систематизації вивченого.

Навчальне обладнання: карта України, завдання на мультимедійній дошці.

Предметна компетентність: формувати екологічні вміння учнівства щодо використання природного газу, нафти, антрацитового вугілля, формувати здоров'язбережувальну компетентність учнів при обґрунтуванні необхідності охорони навколишнього середовища, сприяти розвитку вмінь учнівства щодо узагальнювати, систематизувати, роботи висновки.

Ключові компетентності:

- спілкування державною мовою,
- математична компетентність,
- основні компетентності у природничих науках і технологіях,
- інформаційно-цифрова компетентність,
- уміння вчитися впродовж життя,
- ініціативність і підприємливість,
- соціальна та громадянська компетентності,
- екологічна грамотність і здорове життя.

Хід уроку

І. Організаційний етап

II. Мотивація навчальної діяльності

III. Відтворення та корекція опорних знань

Виконання тестових завдань на платформі Classtime [25] (табл 3.2).

Таблиця 3.2

Тестові завдання до теми «Вуглеводні»

1. Установіть відповідність між вуглеводнями та галузями їх застосування:	
а) метан	1) Паливо в побуті
б) етен	2) Виробництво пластмас
в) етин	3) Зварювання та різання металів
2. Установіть відповідність між рівняннями хімічної реакції та їхнім застосуванням у різних видах людської діяльності	
а) $CH_4 + Cl_2$ ® $CH_3Cl + HCl$	1) Розчинник
б) $C_2H_4 + Cl_2$ ® $C_2H_4Cl_2$	2) Газове зварювання та різання металів
в) $2C_2H_2 + O_2$ ® $4CO_2 + 2H_2O$	3) Використовується в органічному синтезі
г) $CH_4 + 3Cl_2$ ® $CHCl_3 + 3HCl$	4) Раніше використовували як засіб для анестезії, у наш час – добрий розчинник
д) $CH_4 + 4Cl_2$ ® $CCl_4 + 4HCl$	5) Гасіння пожежі
3. Класифікуйте подані в переліках вуглеводні:	
А) CH_4, C_2H_4, C_2H_6, C_3H_4, C_4H_{10}, C_2H_2	1) алкани
Б) етин, метан, етен, пропін, етан, пентин, гексен, октан	2) алкени
	3) алкіни

IV. Узагальнення та систематизація понять

1. Складання ментальної карти «Вуглеводнева сировина та її використання» (рис. 3.7).

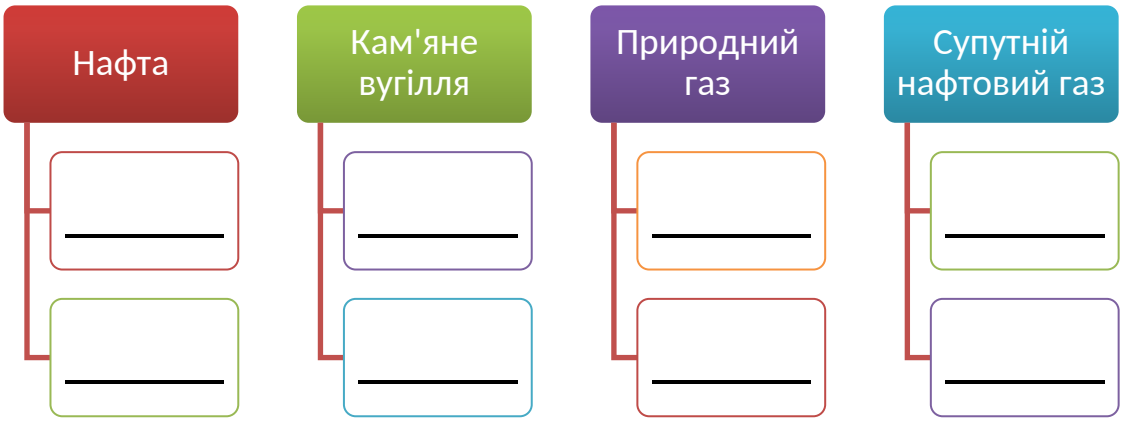


Рис. 3.7. Ментальна карта «Вуглеводнева сировина та її використання», пропонована учням для заповнення.

2. Робота зі схемою «Застосування вуглеводнів».

Учні працюють зі схемою, пояснюючи галузі застосування вуглеводнів (рис. 3.8).

Рис. 3.8. Схема «Застосування вуглеводнів».

V. Широка систематизація

Круглий стіл «Альтернативні джерела енергії»

Учні/ учениці слухають інформацію від доповідачів про альтернативні джерела енергії, визначають їх переваги та недоліки. Після обговорення формулюють рекомендації щодо раціонального використання джерел енергії.

VI. Підбиття підсумків. Оцінювання.

VII. Домашнє завдання

Консультація з виконання домашнього завдання.

Міні-проєкт. Уявіть себе хіміком/ хімікинею майбутнього. Яке застосування вуглеводнів ви би запропонували? Які матеріали синтезували б і за якими схемами?

ВИСНОВКИ

1. Значення уроків узагальнення та систематизації є беззаперечним. Усі основні поняття шкільного курсу хімії пов’язані між собою. Учні інтуїтивно вважають, що знання, отримані на уроках хімії, не є ізольованими, а утворюють систему. Уроки узагальнення та систематизації дозволяють структурувати навчальний матеріал та систематизувати його.
2. Формування системних знань сприяє більш ефективному розвитку діалектико-матеріалістичного світогляду школярів, а також сприяє розвитку їхньої пізнавальної здатності.
3. Зважаючи на візуальне сприймання інформації сучасним учнівством, у якості основного інструменту узагальнення доцільно використовувати графічний матеріал (ментальні карти, інфографіку, схеми). Оскільки таким чином демонструються опорні поняття всіх вивчених тем, то підсумкове зведення навчального матеріалу шляхом фіксації зв’язків між базовими поняттями хімії максимально посилює внутрішньопредметні зв’язки.
4. Вперше здійснено комплексне дослідження доцільності та ефективності використання сучасних підходів до узагальнення та систематизації знань з хімії. Підібрано оптимальні методики для проведення уроків узагальнення та систематизації знань та проєктної діяльності з використанням сучасних інструментів навчання.

Список використаних джерел

1. Березан О. Хімія: підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 240 с., іл. – ISBN 978-966-07-3119-6.
2. Білик О.М. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи. / О.М. Білик. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 128 с. – (Серія «Рятівник»). – ISBN 978-617-09-1517-7.
3. Блажко А. В., Бунчук І. В. Педагогічні чинники узагальнення і систематизації знань з хімії в учнів старшої школи// Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: збірник наукових праць ВДПУ. - 2022. - Вип. 20 (24). - С. 66-70.
4. Блажко А., Бунчук І. Педагогічні чинники узагальнення і систематизації знань учнів з хімії в умовах компетентнісного підходу до навчання// Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. – 2023. - №3. – С. 52–63. https://doi.org/10.31652/2786-5754-2022-3-52-63
5. Буринська Н. М. Методика викладання шкільного курсу хімії: Посібник для вчителів / [Н. М. Буринська, Величко Л. П., Липова Л. А., Лукашова Н. І., Чайченко Н. Н.] ; ред. Н. М. Буринська. – К.: Освіта, 1991. – 348 с.
6. Бутенко А.М. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. М. Бутенко. – Х.: Гімназія, 2017. – 320 с.: іл. – ISBN 978-966-474-290-7.
7. Гиря О. О. Використання ментальних карт на навчальних заняттях з хімії// Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. – 2022. - № 2. - С. 45-55.

8. Гончаренко Л.І. Хімія. Навчально-практичний довідник / Л.І. Гончеренок. – Х.: Торсінг плюс, 2013. – 288 с. – ISBN 978-617-030-470-4.
9. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям. - Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.
10. Грабовий А. К. Шкільний курс хімії та методика його викладання: Навч. посіб. / А. К. Грабовий. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2005. – 474 с.
11. Григорович О.В. Хімія: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / О. В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 256 с.: іл. – ISBN 978-617-09-3362-1.
12. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ 2145-19#Text
13. Коршак Т. Є. Узагальнення і систематизація навчального матеріалу учнями на уроках (на прикладі вивчення біології та хімії в основній школі): автореф. дис. ... канд. пед.: наук. - Київ: Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 1999. - 20 с.
14. Ліцман Ю. В. Узагальнення і систематизація знань з хімії учнів профільних класів середньої загальноосвітньої школи: автореферат к. пед. наук. - Київ: Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2005. - 21 с.
15. Попель П.П. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – К.: ВЦ «Академія», 2017. – 240 с.: іл.
16. Савчин М.М. Хімія. Робочий зошит. 10 клас. – Львів: ВНТЛ-Класика, 2021. – 160 с.
17. Савчин М.М. Хімія. Робочий зошит. 9 клас. – Львів: ВНТЛ-Класика, 2021. – 160 с.
18. Савчин М.М. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М.М. Савчин. – К.: Грамота, 2017. – 256 с.: іл.

19. Типи та види уроків, методика підготовки та вибору. http://it-metodist.sfera.org.ua/kolegam/formy-ta-metody-roboty/tipi-ta-vidi-urokiv#TOC--11
20. Хімія (рівень стандарту). Програма для 7-9-х класів ЗНЗ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56133.
21. Цвєткова Л.Б., Романюк О.П. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: Навчальний посібник для учнів, абітурієнтів та студентів. – Львів: «Магнолія 2006», 2010. – 116 с. – ISBN 966-8340-58-2.
22. Ярошенко О.Г. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.Г. Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2017. – 256 с.: іл.
23. https://www.liveworksheets.com
24. https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/15067
25. https://www.classtime.com/questions/

Додатки

Додаток А

Календарне планування до теми «Початкові поняття про органічні сполуки»

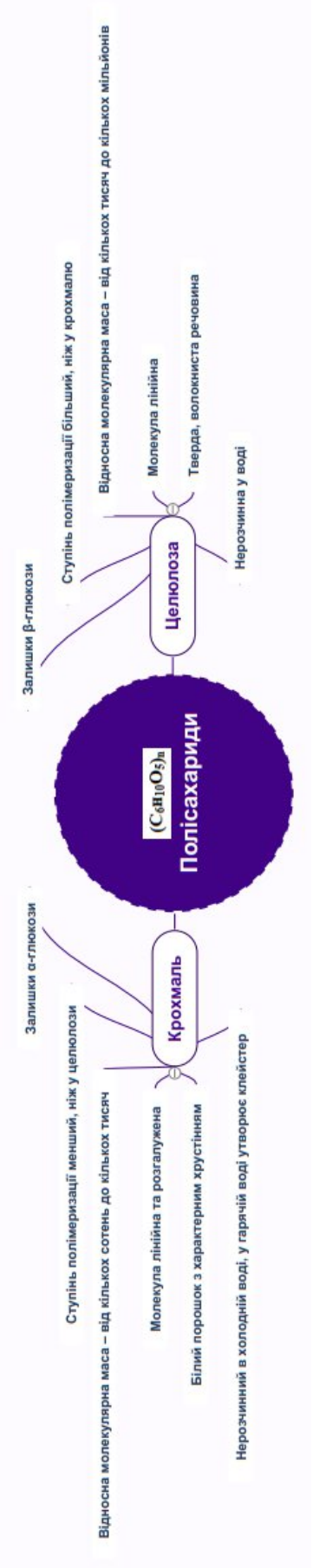
№ з/п	Дата	Тема уроку	Демонстрації, Л/р та проекти	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів	Примітка
Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки (30 год.) **Проекти.** 1. Використання полімерів: еколого-економічний аспект. 2. Альтернативні джерела енергії. 3. Екотрофологія – наука про екологічно безпечне харчування. 4. Виготовлення мила з мильної основи. 5. Дослідження хімічного складу їжі. 6. Хімічний склад жувальних гумок. 7. Хімічний склад засобів догляду за ротовою порожниною. 8. Друге життя паперу. 9. Джерела органічного забруднення території громади (мікрорайону). **Домашній експеримент** 1. Порівняння мийної дії мила та прального порошку вітчизняного виробника.					
1		Повторний інструктаж з БЖД Особливості органічних сполук (порівняно з неорганічними). Елементи-органогени.	**Демонстрації** Моделі молекул вуглеводнів (у тому числі 3D-проектування).	**Учень/учениця** **Знаннєвий компонент** ***знає і розуміє*** суть понять гомолог, гомологія; поділ органічних речовин за якісним складом на вуглеводні, оксигеновмісні та нітрогеновмісні сполуки; ***називає*** елементи-органогени, найважливіші органічні сполуки (метан і перші десять його гомологів, етен, етин, метанол. етанол, гліцерол, етанова кислота, глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза, стеаринова, пальмітинова, олеїнова, аміноетанова кислоти), основні продукти перегонки нафти; ***наводить приклади*** гомологів метану; природних і синтетичних речовин, спиртів, карбонових кислот, жирів, вуглеводів; ***пояснює*** реакції горіння органічних речовин, заміщення дляметану, приєднання для етену й етину; деякі хімічні властивості етанової кислоти; суть процесу перегонки нафти. **Діяльнісний компонент** ***складає*** молекулярні й структурні формули метану та перших десяти його гомологів, етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової та аміноетанової кислот; молекулярні формули	
2		**Вуглеводні** Метан як представник насичених вуглеводнів.	**Демонстрації** Моделі молекул вуглеводнів (у тому числі 3D-проектування).		
3		Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви.			
4		Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви.			
5		Фізичні властивості. Реакція заміщення для метану.			
6		Етен (етилен) і етин (ацетилен) як представники ненасичених вуглеводнів. Молекулярні і структурні формули. Фізичні властивості.			
7		Реакція приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування).			
8		Горіння вуглеводнів.	**Демонстрації** 7. Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння.		

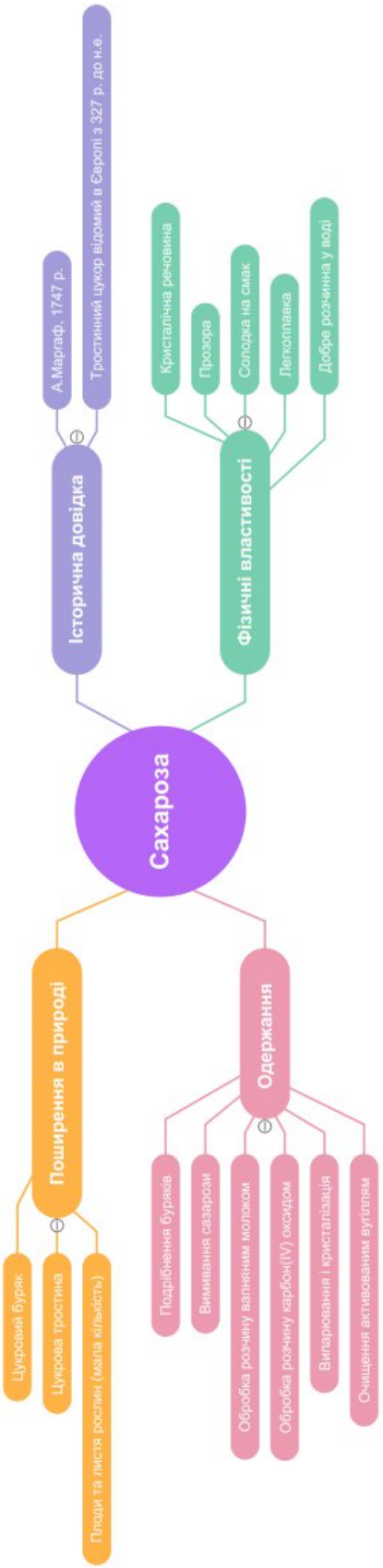
9		**Розв'язування розрахункових задач** 2. «Обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями.»		глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози; рівняння реакцій горіння (метану, етену й етину, метанолу, етанолу), заміщення для метану (хлорування), приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування), етанової кислоти (електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями); загальну схему полімеризації етену; ***розрізняє*** за складом метан, етен, етин, метанол, етанол, гліцерол, етанову кислоту, вищі карбонові кислоти, глюкозу, сахарозу, крохмаль, целюлозу, мило, природні й гідрогенізовані, тваринні й рослинні, тверді й рідкі жири, білки, поліетилен, природні і штучні жири; ***порівнює:*** органічні й неорганічні речовини, крохмаль і целюлозу, склад гомологів метану, насичені й ненасичені вуглеводні; ***характеризує*** склад, фізичні властивості метану і його гомологів, етену, етину, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти, жирів, глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози, білків, поліетилену; ***визначає***дослідним шляхом гліцерол, етанову кислоту, глюкозу, крохмаль; ***розв'язує*** розрахункові задачі на обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями та інших раніше вивчених типів на прикладі органічних сполук; ***дотримується*** правил безпечного поводження з горючими речовинами, побутовими хімікатами. **Ціннісний компонент** ***усвідомлює*** значення вуглеводневої сировини в енергетиці; природних і синтетичних органічних сполук;моральну та соціальну відповідальність за насідки вживання алкогольних напоїв; необхідність збереження довкілля для майбутніх поколінь; ***обґрунтовує*** роль органічних сполук у живій природі; ***оцінює*** згубну дію алкоголю на здоров'я; вплив продуктів синтетичної хімії на навколишнє середовище в разі неправильного використання їх; ***висловлює судження*** щодо значення органічних речовин у суспільному господарстві, побуті, харчуванні, охороні здоров'я тощо; захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів.	
10		Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену. ***Представлення результатів навчального проекту №11*** «Використання полімерів: еколого-економічний аспект.»	**Демонстрації** 8. Ознайомлення зі зразками виробів із поліетилену Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів.		
11		Поширення вуглеводнів у природі. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля – природні джерела вуглеводнів.			
12		***Урок узагальнення та систематизації*** Перегонка нафти. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів. ***Представлення результатів навчального проекту №12*** «Альтернативні джерела енергії.»			
13		Проміжний **контроль знань** учнів з теми «Вуглеводні». ***Самостійна робота.***			
14		**Оксигеновмісні органічні речовини.** Поняття про спирти, карбонові кислоти, жири, вуглеводи. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні властивості.			
15		Горіння етанолу. Якісна реакція на гліцерол. Інструктаж з БЖД (66-1,69-1,71-1).	***Лабораторний дослід 11***. Взаємодія гліцеролу з купрум (II) гідроксидом.		
16		Отруйність метанолу й етанолу. Згубна дія алкоголю на організм людини.			
17		Етанова (оцтова) кислота, її молекулярна і структурна формули, фізичні властивості.			
18		Хімічні властивості етанової кислоти: електролітична дисоціація, дія на індикатори, взаємодія з металами, лугами, солями.	**Демонстрації** 9. Дія етанової кислоти на індикатори. 10. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами.		
19		***Урок узагальнення та систематизації*** Застосування етанової кислоти. ***Представлення результатів навчального проекту №13***«Екотрофологія – наука про екологічно безпечне харчування.»			
20		Інструктаж з БЖД (69-1, 71-1). ***Практична робота №4*** «Властивості етанової кислоти.»			
21		Вищі карбонові кислоти: стеаринова, пальмітинова, олеїнова. Мило, його склад, мийна дія. ***Навчальний проект №14*** «Виготовлення мила з мильної основи»	**Домашній експеримент** 2. Порівняння мийної дії мила та прального порошку		

			вітчизняного виробника.		
22		Жири. Склад жирів, фізичні властивості. Природні й гідрогенізовані жири. Біологічна роль жирів.			
23		Вуглеводи: глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, фізичні властивості, поширення і утворення в природі.			
24		Крохмаль і целюлоза – природні полімери. Якісні реакції на глюкозу і крохмаль. Інструктаж з БЖД (66-1,69-1,71-1).	***Лабораторні досліди*** 12. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом. 13. Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру). 14. Взаємодія крохмалю з йодом. **Домашній експеримент** 3. Виявлення крохмалю в харчових продуктах.		
25		***Урок узагальнення та систематизації*** Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль. ***Представлення результатів навчальних проектів №15*** **«** Дослідження хімічного складу їжі.»; ***№16*** «Хімічний склад жувальних гумок.»; ***№17*** «Хімічний склад засобів догляду за ротовою порожниною.»			
26		**Нітрогеновмісні органічні речовини.** Поняття про амінокислоти.			
27		Білки як біологічні полімери. Денатурація білків. Біологічна роль амінокислот і білків.			
28		Інструктаж з БЖД (69-1, 71-1). **Практична робота №5 «**Виявлення органічних сполук у харчових продуктах.**»**			
29		***Урок узагальнення та систематизації*** Значення природних і синтетичних органічних сполук. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів. ***Представлення результатів навчальних проектів №18 «***Друге життя паперу.»; №19 «Джерела органічного забруднення території громади (мікрорайону).»			
30		*Урок контролю і корекції знань* ***Контрольна робота №3.***			

Додаток Б

Ментальні карти до теми «Вуглеводи»





Додаток В

Буклет на тему «Гліцерол»

Застосування

У шкіряному виробництві

Виготовлення кремів і мазей

У кондитерських виробах (харчова домішка Е422)

Кріоконсервування живих тканин

Лікарський засіб у разі серцевих захворювань

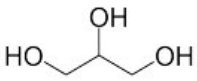
Виготовлення гальмівних рідин та антифризів

Антифризи не замерзають за низьких температур.

Гліцерол

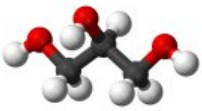
Склад молекули. Фізичні та хімічні властивості

Багатоатомний спирт



$C_3H_8O_3$

Будова молекули



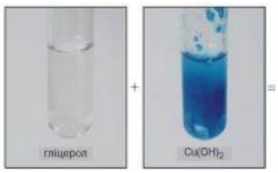
Будову молекули гліцеролу можна розглядати як похідну пропану, у якого атоми Гідрогену біля кожного атома Карбону заміщені на гідроксильні групи.

Гліцерол—триатомний спирт.

Фізичні властивості

Гліцерол — безбарвна в'язка рідина, солодка на смак. Ця речовина не має запаху, гігроскопічна, трохи важча за воду, змішується з нею в будь-яких співвідношеннях з утворенням розчину. В'язкість гліцеролу за звичайних умов у тисячу разів більша, ніж води.

Якісна реакція на гліцерол—взаємодія з купрум(II) гідроксидом.



Відеодослід
https://www.youtube.com/watch?v=T0K0xzniCS8

SCAN ME

Застосування

1. Виробництво вибухових речовин.
2. У парфумерії для виготовлення кремів.
3. У текстильній промисловості.
4. Для виправлення шкіри.
5. В органічному ситезі.
6. В поліграфії (для виготовлення невисихаючих фарб.
7. У медицині (для виготовлення мазей, судинорозширювальних препаратів.

Виготовлення прозорих свічок

Добування динаміту

Буклет на тему «Етанова кислота»

Застосування

Виготовлення кіноплівки

Виробництво ацетатного волокна

Синтез фруктових есенцій

Видалення вапняного накипу

Виготовлення засобів боротьби з комахами

Синтез лікарських препаратів

Синтез барвників для тканин

Консервування продуктів (харчова домішка Е260)

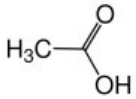
Домашній експеримент

Дослідіть взаємодію етанової кислоти з солями (на прикладі взаємодії з натрій гідрогенкарбонатом).

До 5 мл розчину оцту додате пів шпателя харчової соди (натрій гідрогенкарбонату). Що спостерігаєте? Чому?

Карбонові кислоти

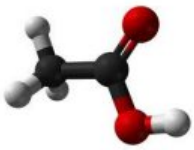
Етанова кислота. Фізичні та хімічні властивості



CH_3COOH

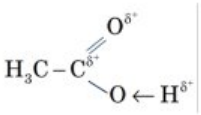
Молекулярна формула

Фізичні та хімічні властивості



Етанова кислота – представник насичених карбонових кислот, до складу якого входитьзалишок молекули метану $-CH_3$ і карбоксильна група – COOH.

Карбоксильна група зумовлює властивості етанової кислоти. Це відбувається внаслідок поляризації зв'язку до більш електронегативного атома Оксигену і послаблення зв'язку між атомами Оксигену та Гідрогену в гідроксильній групі.



Фізичні властивості

Рідина за звичайних умов з різким характерним запахом, розчинна у воді, змішується у будь-яких пропорціях, летка. Розчин етанової кислоти – кислий на смак.

Хімічні властивості

У водних розчинах етанова кислота дисоціює на йони H^+ та CH_3COO^-. Наявність у розчинах катіонів Гідрогену H^+ (кисле середовище) можна виявити індикатором.

Дія етанової кислоти на індикатори

Відеодослід

https://www.youtube.com/watch?v=IPIgZL2esMM

SCAN ME

1)Взаємодія з металами

$2CH_3COOH + Mg \longrightarrow Mg(CH_3COO)_2 + H_2$

магній ацетат

2)Взаємодія з основними оксидами

$2CH_3COOH + CaO \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 + H_2O$

кальцій ацетат

3)Взаємодія з лугами

$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow NaCH_3COO + H_2O$

натрій ацетат

Взаємодія з натрій гідроксидом

Відеодослід

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=ZpnO0as8POQ

SCAN ME

SCAN ME

Відеоурок
Т. Базавлук
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=j0rh5rbxmCM

Додаток Д

Макет інтерактивного робочого аркуша на тему «Вуглеводи» (з використанням сервісу https://www.liveworksheets.com/)

Аркуш доступний за адресою:

https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=av17kyi2ay&sr=n&l=hf&i=ffnnozt&r=zp&f=dzdtuzdo&ms=uz&cd=pdy73cio5dilweeelljgzghngnzxgnjxg&mw=hs

Віднайдіть назви вуглеводів

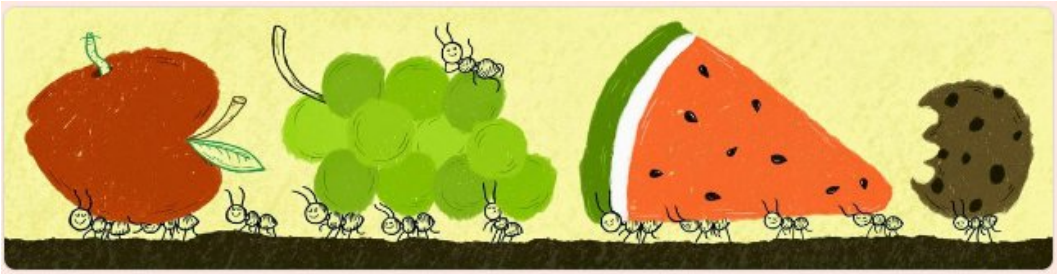
А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Г	К	Л
Т	К	Р	О	Х	М	А	Л	Ь	М
У	П	Р	О	Л	К	Е	Ю	Ц	Х
Р	А	В	Ф	С	М	Т	К	Ш	Ж
М	О	С	П	А	У	П	О	Г	О
Ш	К	А	Т	Ц	Я	Й	З	Д	С
Ц	Е	Л	Ю	Л	О	З	А	Т	Й
Ч	М	Т	А	Р	Л	Е	Л	Щ	Е
З	А	В	К	Ц	Я	И	О	К	Р
П	Р	С	А	Х	А	Р	О	З	А

Що ще вам відомо про вуглеводи?

LIVEWORKSHEETS

Додаток Е

Узагальнення та систематизація знань з теми «Вуглеводи» з використанням Google-форми



Вуглеводи. Узагальнення 1

Вуглеводи поділяють на такі види: *

- ◯ моносахариди, полісахариди
- ◯ альдози, кетози
- ◯ моносахариди, дисахариди

Формула глюкози: *

$C_6H_{12}O_6$

Варіант 1

$C_5H_{10}O_5$

Варіант 2

$C_6H_{10}O_5$

Варіант 3

Сахароза належить до: *

- полісахаридів
- дисахаридів
- моносахаридів

Якісною реакцією на крохмаль є: *

- взаємодія з йодом
- взаємодія з купрум(II) гідроксидом
- взаємодія з арґентум(I) оксидом

Целюлоза міститься у: *

- виноградi
- деревині
- цукровій тростині

Глюкоза утворюється під час: *

- бродіння
- фотосинтезу
- відновлення