Урок. Класифікація органічних сполук

Урок засвоєння нових знань із практичним застосуванням · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому сполуки, що містять ті самі хімічні елементи, можуть належати до різних класів і мати різні властивості?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця називає чотири ознаки класифікації органічних сполук і наводить приклад до кожної. • Учень або учениця записує формули характеристичних груп –OH, –CHO, –COOH і $–NH_2$ та називає відповідні класи сполук.	• Учень або учениця визначає за формулою елементний склад, вид карбонового ланцюга та вид зв’язків між атомами Карбону. • Учень або учениця порівнює етанол і етанову кислоту за характеристичними групами та пояснює утворення одинарного зв’язку між атомами Карбону за схемою спільної електронної пари.	• Учень або учениця пояснює на прикладі етанолу й етанової кислоти, чому наявність тих самих елементів не означає однакових властивостей речовин. • Учень або учениця називає щонайменше одну дію, якої слід уникати під час огляду побутових засобів і спостереження демонстрації.

Базові поняття і терміни

вуглеводні, оксигеновмісні сполуки, нітрогеновмісні сполуки, карбоновий ланцюг, циклічні та ациклічні сполуки, насичені та ненасичені сполуки, характеристична група.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальний письмовий мозковий штурм
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах
- Спостереження демонстрації вчителя та показу схем

Обладнання та реактиви

- Підручник Григоровича для 10 класу, с. 16, 18–22
- Закрите паковання засобу з етанолом, названим у складі
- Закрита пляшка столового оцту з написом «оцтова кислота» у складі
- Закрите паковання харчового продукту з позначенням вмісту білків
- Невелика кількість столового оцту, шматочок шкільної крейди та прозора посудина для демонстрації вчителя
- Проєктор, 4 слайди зі схемами класифікації та зв’язків зі с. 19–21 підручника
- Зошити

Демонстрації

- Після огляду написів на закритих побутових пакованнях учитель кладе шматочок шкільної крейди в прозору посудину й додає трохи столового оцту. Учні записують, що спостерігають на поверхні крейди, зокрема чи з’являються бульбашки. За написом на пляшці та схемою на с. 21 визначають клас кислоти й роблять висновок, що для класифікації органічної сполуки потрібні відомості про її будову, а не лише спостереження за побутовим засобом. Склад газу не визначають і рівняння реакції не складають
- Показ схем із підручника на слайді. Учні бачать одинарний, подвійний і потрійний зв’язки між атомами Карбону та порівнюють число спільних електронних пар

Міжпредметні зв'язки

- Біологія, білки й амінокислоти як приклади нітрогеновмісних органічних сполук
- Історія, внесок Арчібальда Купера в уявлення про карбоновий ланцюг і запис структурних формул

Місце уроку в темі

Попередній урок: Попередній урок присвячено теорії будови органічних сполук; учні порівнювали структурні формули та карбонові ланцюги.

Наступний урок: Наступний урок присвячено виведенню молекулярної формули речовини за масовими частками елементів.

Безпека

- Паковання під час огляду не відкривати; засоби та продукти не куштувати, не вдихати їхній вміст і не наносити його на шкіру.
- Оцет, крейду й посудину бере до рук лише вчитель. Учні спостерігають демонстрацію зі своїх місць і не торкаються вмісту посудини.
- Якщо речовина випадково потрапила на шкіру або в очі, негайно повідомити вчителя й промивати місце контакту водою.

- Фенол, бром, натрій і концентровані луги на цьому уроці не використовують.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, 21 хв: робота з підручником, відомості про синтез зі с. 16, таблиця в парах, демонстрація взаємодії столового оцту зі шкільною крейдою та показ схем
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітає клас, просить підготувати підручник і зошит, нагадує, що виставлені паковання залишаються закритими.

Учні: Готують робоче місце.

«Підготуйте підручник і зошит. Паковання сьогодні розглядаємо, але не відкриваємо». Очікувана дія, робочі місця готові.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить мозковий штурм за попереднім уроком. Дає час усім записати по одному короткому рядку на кожне запитання, потім звіряє відповіді з класом.

Учні: Кожен письмово відповідає на всі запитання; після звіряння виправляє неточності.

«Що показує структурна формула?» Очікувана відповідь, порядок сполучення атомів і зв’язки між ними. «Що спільного в $CH_3–CH_3$ і $CH_3–CH_2–CH_3$?» Очікувана відповідь, обидві формули мають відкритий нерозгалужений карбоновий ланцюг з одинарними зв’язками. «Чим різняться їхні карбонові ланцюги?» Очікувана відповідь, кількістю атомів Карбону. «Яку групу атомів має $CH_3–CH_2–OH$ на відміну від $CH_3–CH_3$?» Очікувана відповідь, –OH. «Скільком спільним електронним парам відповідає подвійний зв’язок?» Очікувана відповідь, двом.

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує заздалегідь підготовлені закриті паковання. Просить прочитати помітні написи про склад і ставить проблемне питання без проведення досліду.

Учні: Називають прочитані на пакованнях етанол, оцтову кислоту й білки; висловлюють початкові припущення.

«Де ви бачите назву конкретної органічної речовини, а де назву групи сполук?» Очікувана відповідь, етанол і оцтова кислота є назвами речовин, білки є назвою групи сполук. «Чому сполуки, що містять ті самі хімічні елементи, можуть належати до різних класів і мати різні властивості?» Очікувана початкова відповідь, важливі не лише елементи, а й будова молекули; наприкінці уроку відповідь уточнимо.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Упродовж 7 хв організовує роботу з текстом і схемами на с. 18–21; згадує наведений на с. 19 факт про Арчібальда Купера й пов’язує урок із розповіддю про синтез органічних речовин на с. 16. Упродовж 8 хв допомагає парам заповнити таблицю класифікації. Останні 6 хв співвідносить написи на пакованнях зі схемою характеристичних груп на с. 21, демонструє взаємодію столового оцту зі шкільною крейдою та показує схеми зв’язків зі с. 20. Використовує 4 слайди: елементний склад, карбоновий ланцюг, види зв’язків, характеристичні групи.

Учні: Знаходять у підручнику чотири ознаки класифікації й записують їх. Пригадують зі с. 16, як синтез допомагає перевірити припущення про будову речовини. У парах заповнюють таблицю з ознаками та прикладами. За написом «оцтова кислота» й схемою на с. 21 визначають клас сполуки та групу –COOH. Зі своїх місць спостерігають демонстрацію, коротко записують спостереження і висновок. Порівнюють число спільних електронних пар на схемах. Речовин не торкаються.

Робота з текстом, с. 16, 18–21. «Знайдіть чотири ознаки класифікації. Що, за текстом на с. 19, установив Арчібальд Купер 1858 року? Як, за с. 16, дослідники перевіряють припущення про будову нової речовини?» Очікувана відповідь, ознаки охоплюють елементний склад, будову карбонового ланцюга, вид зв’язку та характеристичні групи; Купер установив значення карбонового ланцюга й запропонував позначати зв’язки рисками. Дослідники припускають будову речовини, розробляють план синтезу, одержують речовину та перевіряють її властивості відповідно до прогнозу. Продукт роботи, список із чотирьох ознак і коротка відповідь про синтез. Робота в парах. «Заповніть таблицю з колонками „Ознака“, „Можливі групи“, „Приклад із підручника“. Для груп –OH, –CHO, –COOH і $–NH_2$ запишіть назви відповідних класів». Очікувана відповідь для таблиці. За елементним складом виділяють вуглеводні, оксигеновмісні й нітрогеновмісні сполуки; приклади зі с. 22: етин C_2H_2, етанол C_2H_5OH та етанамін $C_2H_5NH_2$. За будовою ланцюга виділяють ациклічні й циклічні сполуки; приклади зі с. 19: схеми відкритого нерозгалуженого, відкритого розгалуженого й циклічного ланцюгів. За видом зв’язку виділяють насичені, ненасичені й ароматичні сполуки; приклади зі с. 20 і 22: $CH_3–CH_3$ з одинарним зв’язком, $CH_2=CH_2$ з подвійним зв’язком і бензен як представник ароматичних сполук. За наявністю характеристичних груп прикладами є етанол C_2H_5OH і етанова кислота CH_3COOH зі с. 22; схема на с. 21 пов’язує групи –OH, –CHO, –COOH і $–NH_2$ відповідно зі спиртами й фенолами, альдегідами, карбоновими кислотами та амінами. Білки й амінокислоти, відомі учням із біології, підручник на с. 19 наводить серед нітрогеновмісних сполук. Продукт роботи, заповнена таблиця з прикладом для кожної ознаки. Демонстрації. «Які написи можна співвіднести з прикладами органічних сполук у підручнику? Чи досить одного напису, щоб визначити весь склад продукту?» Очікувана відповідь, етанол належить до спиртів, білки наведені серед нітрогеновмісних сполук; за одним написом повний склад продукту не встановити. «Знайдіть на пляшці назву кислоти. Яку характеристичну групу має цей клас речовин за схемою на с. 21?» Очікувана відповідь, карбонові кислоти мають групу –COOH. Учитель кладе в прозору посудину шматочок шкільної крейди й додає трохи столового оцту. «Запишіть, що відбувається на поверхні крейди. Чи можна за цим спостереженням визначити характеристичну групу органічної речовини?» Учні фіксують появу бульбашок. Очікуваний висновок, спостереження саме по собі не показує будову молекули; клас кислоти визначають за відомостями про речовину та схемою характеристичних груп. Склад газу не обговорюють. «Скільки спільних електронних пар відповідає одинарному, подвійному та потрійному зв’язкам? Які з показаних зв’язків є ознакою ненасиченого карбонового ланцюга?» Очікувана відповідь, одна, дві й три пари; подвійний і потрійний зв’язки. Продукт роботи, запис спостереження й усний висновок.

Закріплення 9 хв

Учитель: Дає 6 хв на чотири короткі завдання й 3 хв на звіряння відповідей. Пропонує опору тим, кому вона потрібна, та додаткове завдання тим, хто закінчив раніше.

Учні: Виконують завдання в зошиті, звіряють відповіді й пояснюють одну зі своїх класифікаційних ознак.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Проводить прийом «Повернення до питання». Дає 2 хв на письмову відповідь і 2 хв на кілька усних уточнень.

Учні: Письмово відповідають лише на проблемне питання. Усно називають ознаку, яка допомогла їм обґрунтувати відповідь.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Називає базове завдання й варіант за вибором, уточнює, що формулу з картки-опори не потрібно повторно складати як відповідь до домашнього завдання.

Учні: Записують завдання та уточнюють номери й підпункти в підручнику.

Завдання для закріплення

1. 1. Визначте за елементним складом групу, до якої належить етин C_2H_2.

Відповідь: Етин належить до вуглеводнів, бо містить лише Карбон і Гідроген.

2. 2. Порівняйте $CH_3–CH_3$ і $CH_2=CH_2$ за видом зв’язку між атомами Карбону.

Відповідь: У $CH_3–CH_3$ між атомами Карбону одинарний зв’язок, а в $CH_2=CH_2$ подвійний. За цією ознакою перша сполука насичена, друга ненасичена.

3. 3. Поясніть, чому C_2H_5OH і CH_3COOH належать до різних класів, хоча обидві сполуки містять C, H та O.

Відповідь: У C_2H_5OH є гідроксильна група –OH, тому етанол належить до спиртів. У CH_3COOH є карбоксильна група –COOH, тому етанова кислота належить до карбонових кислот.

4. 4. За схемою на с. 20 поясніть, як утворюється одинарний зв’язок між двома атомами Карбону. Скільки спільних електронних пар йому відповідає?

Відповідь: Кожен із двох атомів Карбону надає по одному електрону для утворення спільної електронної пари. Одна така пара відповідає одному зв’язку C–C.

Диференціація

Сильним: Після основних завдань порівняйте CH_3NH_2 з CH_3COOH за двома ознаками: елементним складом і характеристичними групами. Очікувана відповідь, перша сполука містить C, H, N і групу $–NH_2$, друга містить C, H, O і групу –COOH.

Підтримка: Дайте учневі картку з послідовністю «визнач елементи, розглянь ланцюг, перевір зв’язки між атомами Карбону, знайди характеристичну групу». Зразок на сполуці, яку не розбирали на уроці: $CH_3–CH_2–CH_2–OH$ містить C, H, O; група –OH вказує на спирт. Цю формулу наведено на с. 22 у завданні № 37.

Домашнє завдання

Базове: Опрацювати § 3, с. 18–21; виконати письмово № 36б і № 38 на с. 22. У № 36б скласти повну й скорочену структурні формули та молекулярну формулу сполуки з чотирма атомами Карбону й одним потрійним зв’язком. У № 38 використати наведену в підручнику формулу CH_3NH_2 як вихідну підказку, а не як відповідь.

За вибором: За вибором виконати № 36а на с. 22, скласти повну й скорочену структурні та молекулярну формули сполуки з трьома атомами Карбону й одним подвійним зв’язком.

Рефлексія

Прийом «Повернення до питання». Учні письмово завершують одну відповідь: «Сполуки, що містять ті самі елементи, можуть належати до різних класів, тому що…». Очікувана відповідь, класифікація враховує також будову карбонового ланцюга, вид зв’язків і характеристичні групи; наприклад, етанол має групу –OH, а етанова кислота має групу –COOH. Після запису охочі усно називають ознаку, яку використали.

Джерела:

- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 16, 17, 18
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 18
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 18, 19
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 19
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 19, 20
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 20, 21
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 21, 22
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 22