Урок. Класифікація вуглеводнів

Урок вивчення нового матеріалу з опорою на знання про будову органічних сполук · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому вуглеводні використовують у побуті, хоча поводження з полум’ям потребує обережності через ризик пожежі?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця називає три групи вуглеводнів і розміщує наведені в § 7 класи речовин у відповідних групах. • Учень або учениця записує загальну формулу алканів C_nH_{2n+2} і пояснює на прикладі C_4H_{10}, що таке структурні ізомери. • Учень або учениця називає джерела алканів і один спосіб їх добування, наведені на с. 34.	• Учень або учениця порівнює формули алкану й алкену та визначає клас речовини за її складом і видом зв’язку між атомами Карбону. • Учень або учениця називає розгалужений ізомер бутану за поданою напівструктурною формулою та пояснює вибір назви. • Учень або учениця складає рівняння неповного горіння метану з утворенням карбон(II) оксиду.	• Учень або учениця пояснює, що кіптява в демонстрації свідчить про неповне горіння, а за нестачі кисню можливе утворення карбон(II) оксиду. • Учень або учениця називає одну конкретну дію для запобігання пожежі під час роботи з полум’ям і одну дію в разі опіку.

Базові поняття і терміни

вуглеводні, насичені вуглеводні, ненасичені вуглеводні, арени, алкани, структурні ізомери, гідрування.

Форми роботи

- фронтальна бесіда
- індивідуальний письмовий мозковий штурм
- робота з текстом підручника
- робота в парах над схемою і таблицею
- спостереження очних демонстрацій та віртуального досліду

Обладнання та реактиви

- підручник «Хімія. 10 клас» Савчин, § 7, с. 28–35
- парафінова свічка, свічник, скляна пластина, прозора скляна посудина, вапняна вода та сірники для вчителя
- готовий побутовий виріб із зазначенням на упаковці парафіну для показу без випробування
- екран для віртуальної демонстрації досліду з метаном і водним розчином калій перманганату
- аркуші зі схемою класифікації та таблицею для роботи в парах

Демонстрації

- Очна демонстрація утворення кіптяви. Учитель короткочасно вносить скляну пластину у світну частину полум’я парафінової свічки. На пластині з’являється кіптява, тобто сажа. Гарячу пластину кладе в безпечне місце, учні її не торкаються.
- Окрема очна демонстрація з вапняною водою. Учитель тримає прозору скляну посудину отвором донизу над полум’ям побутової свічки, не торкаючись його. Потім віддаляє посудину, дає нагрітому склу охолонути й лише тоді додає вапняну воду та обережно збовтує. Очікуване спостереження полягає в помутнінні вапняної води. Демонстрацію проводить тільки вчитель у захисних окулярах; учні не торкаються скла й розчину.
- Віртуальний дослід із пропусканням метану крізь водний розчин калій перманганату. Фіолетове забарвлення розчину за показаних умов не змінюється. У кабінеті цей дослід не проводять.

Міжпредметні зв'язки

- Основи здоров’я, безпечне поводження з полум’ям і запобігання пожежі
- Біологія, можливий вплив алканів із деяких зразків гігієнічної помади на лімфатичні вузли й печінку

Місце уроку в темі

Попередній урок: На попередньому уроці узагальнили теорію будови органічних сполук, типи зв’язків між атомами Карбону та відмінність вуглеводнів від оксигеновмісних сполук, с. 26–27.

Наступний урок: На наступному уроці вивчатимемо алкени й алкіни, їхні формули, будову та ізомерію, § 8.

Безпека

- Учні не запалюють свічку й не торкаються полум’я, свічника та нагрітого скла. Обидві очні демонстрації проводить учитель на вільному від легкозаймистих матеріалів місці. Свічку не залишає без нагляду, після демонстрацій провітрює кабінет.
- Під час роботи з вапняною водою вчитель надягає захисні окуляри, не нахиляється над посудиною та не допускає потрапляння розчину на шкіру й в очі. Якщо це сталося, уражене місце негайно промивають проточною водою, повідомляють учителя, а в разі потрапляння в очі звертаються по медичну допомогу. Учитель віддаляє посудину від свічки, дає нагрітому склу охолонути й лише тоді додає вапняну воду.
- Якщо виник опік, слід відійти від джерела тепла, охолоджувати місце опіку прохолодною проточною водою та негайно повідомити вчителя.
- Метан і розчин калій перманганату в досліді не використовують у кабінеті. Учні спостерігають лише віртуальну демонстрацію.
- Фенол, бром, натрій і концентровані луги на уроці не використовують.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, 5 хв на читання, 7 хв на роботу в парах, 9 хв на дві очні демонстрації з охолодженням посудини та віртуальний дослід
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Перевіряє готовність класу, пропонує відкрити § 7 і повідомляє тему.

Учні: Готують зошити та підручники.

Запишіть тему «Класифікація вуглеводнів». Учні записують тему та відкривають § 7.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить мозковий штурм за матеріалом попереднього уроку. Читає п’ять коротких запитань, після кожного дає час записати відповідь одним рядком і звіряє її з класом.

Учні: Самостійно записують п’ять коротких відповідей у зошиті та звіряють їх.

1. Які атоми входять до складу вуглеводнів? Очікувана відповідь, Карбону й Гідрогену. 2. Які три види зв’язків можуть бути між атомами Карбону? Очікувана відповідь, одинарний, подвійний, потрійний. 3. Чим відрізняються гомологи за складом? Очікувана відповідь, на одну або кілька груп CH_2. 4. Від чого,

крім складу, залежать властивості органічної речовини? Очікувана відповідь, від хімічної будови. 5. Що спільного в структурних ізомерів? Очікувана відповідь, однаковий якісний і кількісний склад молекул.

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує готову парафінову свічку та упаковку побутового виробу, на якій зазначено парафін. Уточнює, що склад виробу відомий із маркування, а не визначається дослідом із горіння. Ставить проблемне питання; досліду на цьому етапі не проводить.

Учні: Розглядають предмети, висловлюють початкові припущення.

Чому вуглеводні використовують у побуті, хоча поводження з полум'ям потребує обережності через ризик пожежі? Учні припускають, що властивості речовин дають змогу їх застосовувати, а відкрите полум'я може спричинити пожежу. До запитання повернемося наприкінці уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Організовує 5 хв на вибіркове читання й історичну довідку, 7 хв на роботу в парах і пояснення правила називання, 9 хв на дві очні демонстрації та перегляд короткого віртуального досліду. Перед додаванням вапняної води віддаляє посудину від свічки й дає нагрітому склу охолонути. Доповнює записи відомостями про добування алканів, продукти їх неповного горіння й наведений у підручнику приклад можливого впливу алканів на організм.

Учні: Читають визначені уривки й записують висновок; у парах заповнюють схему та таблицю; спостерігають очні демонстрації й віртуальний дослід, відповідають на запитання.

Активність 1, 5 хв. Розгляньте рис. 14 на с. 28, відомості про алкани на с. 29 і розділ «Добування алканів» на с. 34. Запишіть три групи вуглеводнів, загальну формулу алканів та один приклад добування етану. Очікувана відповідь, насичені, ненасичені, ароматичні; C_nH_{2n+2}; $CH_2{=}CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3{-}CH_3$ за наявності каталізатора. Назвіть джерела алканів. Очікувана відповідь, природний і супутні нафтові гази, нафта, кам'яне вугілля. Учитель коротко розповідає за с. 30 про систематичну номенклатуру ІЮПАК, назви якої повідомляють про будову речовин. Активність 2, 7 хв. У парах доповніть схему «вуглеводні → три групи → класи з рис. 14» і таблицю з графами «клас, приклад, зв'язок між атомами Карбону». Скористайтеся с. 27–29 і 36–37. Очікувана схема, до насичених належать алкани й циклоалкани, до ненасичених алкени, алкіни й алкадієни; ароматичні вуглеводні називають аренами. Очікувані записи таблиці, алкан етан, одинарний зв'язок; алкен етен, подвійний; алкін етин, потрійний. Порівняйте бутан і 2-метилпропан на с. 29. Це структурні ізомери з молекулярною формулою C_4H_{10}, але різною будовою. Щоб обґрунтувати назву розгалуженого ізомеру, обираємо найдовший карбоновий ланцюг і нумеруємо його від ближчого до замісника кінця, с. 31. Активність 3, 9 хв. Учитель показує кіптяву на скляній пластині в полум'ї свічки. Для другої очної демонстрації тримає прозору скляну посудину отвором донизу над полум'ям побутової свічки, не торкаючись його. Віддаляє посудину, дає нагрітому склу охолонути й лише тоді додає вапняну воду та обережно збовтує. Учні спостерігають, чи мутніє розчин. Обидві демонстрації проводить лише вчитель; учні не торкаються скла й розчину. Поки посудина охолоджується, клас переглядає віртуальний дослід із метаном і розчином калій перманганату, який у кабінеті не проводять. Що з'явилося на пластині? Кіптява, тобто сажа. Чи змінився колір розчину у віртуальному досліді? За показаних умов забарвлення розчину не змінюється; це ілюструє стійкість алканів до дії калій перманганату. Учитель пояснює за с. 32, що за нестачі кисню можливе утворення карбон(II) оксиду, але демонстрації не встановлюють його наявності. Додає приклад із с. 35. Алкани, виявлені в деяких зразках гігієнічної помади, потрапляючи в організм, можуть спричинити запалення в лімфатичних вузлах і печінці. Це не означає, що всі зразки помади містять такі речовини.

Закріплення 9 хв

Учитель: Пропонує чотири короткі завдання від упізнавання класу до складання рівняння. Перевіряє відповіді та надає опору тим, хто її потребує.

Учні: Спочатку виконують завдання самостійно, потім звіряють відповіді в парах.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Повертає клас до проблемного питання. Дає 2 хвилини на письмову відповідь і 2 хвилини на кілька усних пояснень та підсумок.

Учні: Письмово відповідають на проблемне питання, потім за бажанням усно пояснюють свої висновки.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Називає базове завдання та завдання за вибором, уточнює, де вони містяться в підручнику.

Учні: Записують завдання і ставлять запитання щодо його виконання.

Завдання для закріплення

1. 1. Виберіть алкан серед формул C_6H_{14}, C_2H_4, C_2H_2 та поясніть вибір.

Відповідь: C_6H_{14} відповідає загальній формулі алканів C_nH_{2n+2}.

2. 2. Розподіліть наведені класи за трьома групами вуглеводнів: алкани, алкени, алкіни, циклоалкани, алкадієни, арени.

Відповідь: Насичені вуглеводні: алкани й циклоалкани. Ненасичені: алкени, алкіни й алкадієни. Ароматичні: арени.

3. 3. Назвіть сполуку $CH_3–CH(CH_3)–CH_3$ і поясніть, чому вона є ізомером бутану.

Відповідь: Це 2-метилпропан. Найдовший карбоновий ланцюг має три атоми Карбону, а замісник приєднаний до другого. Він і бутан мають молекулярну формулу C_4H_{10}, але різну послідовність сполучення атомів Карбону.

4. 4. Складіть рівняння неповного горіння метану, якщо продуктами є карбон(II) оксид і вода.

Відповідь: $2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O$.

Диференціація

Сильним: Додатково складіть напівструктурні формули трьох ізомерів C_5H_{12} та назвіть їх. Для самоперевірки: пентан $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$, 2-метилбутан $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$, 2,2-диметилпропан $CH_3–C(CH_3)_2–CH_3$.

Підтримка: Для завдання 4 скористайтеся опорою на іншій реакції. У рівнянні повного горіння етану $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ спочатку зрівняно атоми Карбону, потім Гідрогену, наприкінці Оксигену. Застосуйте такий самий порядок до неповного горіння метану, але врахуйте, що продуктом є CO, а не CO_2.

Домашнє завдання

Базове: Опрацювати § 7, с. 28–34; виконати завдання для самоконтролю № 6 і № 7 на с. 35. Ці розрахунки на уроці не виконували.

За вибором: За вибором виконати завдання для самоконтролю № 8 на с. 35 або скласти напівструктурні формули будь-яких трьох різних ізомерів гексану C_6H_{14} та записати їхні назви.

Рефлексія

Прийом «Повернімося до запитання». Письмово, одним або двома реченнями, дайте відповідь на запитання «Чому вуглеводні використовують у побуті, хоча поводження з полум'ям потребує обережності через ризик пожежі?». Очікувана відповідь полягає в тому, що властивості вуглеводнів дають змогу їх застосовувати, але відкрите полум'я може спричинити пожежу. За нестачі кисню також можливе неповне горіння з утворенням сажі або карбон(II) оксиду. Під час усного обговорення учні називають побачену ознаку неповного горіння та правило «не торкатися нагрітого скла». У разі опіку слід охолоджувати місце опіку водою і повідомити вчителя.

Історична довідка

На с. 30 підручник розповідає про розроблення систематичної номенклатури ІЮПАК Міжнародною спілкою теоретичної та практичної хімії. Завдяки такій системі назва речовини містить відомості про її будову й допомагає вченим порозумітися.

Джерела:

- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 25, 26, 27, 28
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 28
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 28, 29
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 29, 30
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 30, 31
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 31
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 31, 32
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 32, 33
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 33, 34
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 34, 35
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 35
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 35, 36
- Хімія (Савчин) 10 клас, с. 36, 37