

*Тернопільський обласний комунальний інститут
післядипломної педагогічної освіти*

*Посібник для вчителів
«Уроки хімії в 10 класі»*

*Клапків Оксана Михайлівна,
вчитель хімії Дарахівської ЗОШ І-ІІІ ст.
Теребовлянського району
Мартинюк Лідія Олександрівна,
методист Тернопільського
обласного комунального інституту
післядипломної педагогічної освіти*

м.Тернопіль – 2018

Передмова

Посібник «Уроки хімії в 10 класі» авторів Клапків О.М., Мартинюк Л.О. призначений для вчителів хімії, які працюватимуть у 2018-2019 навчальному році за програмою для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти, рівень стандарту, затвердженою наказом МОН України від 23.10.2017 № 1407. Він буде корисним як для молодих, так і досвідчених вчителів хімії.

Основне завдання посібника – надати вчителю методичну допомогу під час підготовки до уроку, допомогти його організувати, розподілити навчальний матеріал, адже програма позбавлена поурочного поділу. Представлене поурочне планування розраховане на 1,5 годин в тиждень і відповідає 52 годинній навчальній програмі.

Посібник «Уроки хімії в 10 класі» містить рекомендації щодо відбору змісту навчального матеріалу, форм, засобів і методів навчання для кожного уроку хімії в 10 класі та має за мету зорієнтувати вчителів хімії у виборі педагогічних технологій для реалізації компетентнісного підходу до навчання хімії.

Для кожного уроку визначені тема, мета, очікувані результати навчання (знаннєвий, діяльнісний і ціннісний компоненти), тип уроку, форми роботи, методи навчання, обладнання, хід викладу нового матеріалу, орієнтовне домашнє завдання.

Тут вчитель може знайти все, що йому потрібно для проведення уроку: розширені конспекти, тестові завдання, запитання, контрольні роботи, завдання для роботи в групах, також представлені завдання для різнорівневих контрольних робіт. З метою полегшення перевірки для всіх контрольних робіт є відповіді.

Посібника цілком вистачає для підготовки вчителя до уроку, хоча його можна поєднувати з іншими матеріалами. Вчитель може повністю використовувати дані сценарії уроків, або частково, додаючи їх у власний план уроку.

Автори сподіваються, що кожен учитель знайде багато цікавого і інформативного матеріалу для підготовки до уроків.

ЗМІСТ

Передмова-----2

Повторення початкових понять про органічні речовини

Урок 1. Склад, властивості, застосування окремих представників вуглеводнів(метан, етан, етен, етин)-----6

Урок 2. Склад, властивості, застосування оксигеновмісних (метанол, етанол, гліцерол, етанова кислота) і нітрогеновмісних (аміноетанова кислота) органічних речовин-----8

Тема 1. Теорія будови органічних сполук

Урок 3. Теорія будови органічних сполук. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Поняття про явище ізомерії та ізомери ----12

Урок 4. Ковалентні карбон-карбонів зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний. Класифікація органічних сполук -----16

Урок 5-6. Розрахункові задачі. Виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів -----20

Тема 2. Вуглеводні

Урок 7. Класифікація вуглеводнів. Алкани. Загальна формула алканів, структурна ізомерія, систематична номенклатура -----22

Урок 8. Хімічні властивості алканів -----28

Урок 9. Розрахункові задачі. 2. Виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною--33

Урок 10. Узагальнення систематичних знань з тем« Теорія будови органічних сполук», «Вуглеводні(алкани)»-----35

Урок 11-12. Алкени і алкіни. Загальні та молекулярні формули алкенів і алкінів, структурна ізомерія, систематична номенклатура-----40

Урок 13 -14. Хімічні властивості етену та етину-----44

Урок 15. Розрахункові задачі. 3. Виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції-----49

Урок 16. Арени. Бензен: молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену-----52

Урок 17-18. Методи одержання алканів, етену, етину, бензену. Застосування вуглеводнів -----55

Урок 19. Розв'язування розрахункових задач -----59

Урок 20. Контрольна робота №1-----63

Урок 21. Узагальнення та систематизація знань з теми « Вуглеводні»----68

Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки

Урок 22. Спирти. Поняття про характеристичну (функціональну)групу. Гідроксильна характеристична (функціональна)група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія , систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів-----72

Урок 23. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу -----76

Урок 24. Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу, його хімічні властивості-----80

Урок 25. Фенол: склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості----84

Урок 26. Альдегіди. Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна)група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів-----	88
Урок 27. Хімічні властивості етанолу, його одержання-----	91
Урок 28. Розрахункові задачі. 4. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок-----	94
Урок 29. Карбонові кислоти, їх поширення в природі та класифікація. Карбоксильна характеристична (функціональна)група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхня загальна та структурні формули, ізомерія, систематична номенклатура і фізичні властивості-----	99
Урок 30-31. Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти-----	104
Урок 32. Естери, загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів -----	108
Урок 33. Жири як представники естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості-----	112
Урок 34. Вуглеводи. Класифікація вуглеводів, їх утворення й поширення у природі-----	119
Урок 35. Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози-----	123
Урок 36. Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз----	128
Урок 37. Практична робота 1. Розв'язування експериментальних задач-----	133
Урок 38. Узагальнення та систематизація знань з теми «Оксигеновмісні органічні сполуки»-----	136
Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки	
Урок 39. Насичені й ароматичні аміни: склад і будова молекул, назви найпростіших за складом сполук. Будова аміногрупи-----	141
Урок 40. Аміни як органічні основи. Хімічні властивості метанаміну, аніліну. Одержання аніліну-----	144
Урок 41. Амінокислоти: склад і будова молекул, загальні і структурні формули, характеристичні (функціональні)групи, систематична номенклатура. Пептидна група. Хімічні властивості аміноетанової кислоти. Пептиди-----	148
Урок 42. Білки як високомолекулярні сполуки. Хімічні властивості білків (без запису рівнянь реакцій)-----	152
Урок 43. Розв'язування розрахункових задач-----	157
Урок 44. Контрольна робота №2-----	162
Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі	
Урок 45. Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси-----	164
Урок 46. Каучуки, гума-----	167
Урок 47. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання	
Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства-----	170
Урок 48. Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування-----	173
Тема 6. Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин	

Урок 49. Зв'язки між класами органічних речовин -----	178
Урок 50. Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти) -----	180
Урок 51. Роль органічної хімії у розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів -----	183
Урок 52. Узагальнення та систематизація знань з теми «Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин»-----	188
Література-----	191

Повторення початкових понять про органічні речовини

Урок 1.

Тема уроку: **Склад, властивості, застосування окремих представників вуглеводнів (метан, етан, етен, етин)**

Мета уроку:

навчальна: повторити склад, будову, особливості вуглеводнів, розглянутих під час вивчення хімії 9 класу; ознайомити учнів з принципами їх класифікації

розвиваюча: розвивати логічне мислення, вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

називає десять членів гомологічного ряду алканів

розуміє належність речовин за їхнім складом до вуглеводнів

Діяльнісний компонент

складає молекулярні, структурні і напівструктурні формули метану та дев'яти його гомологів, етену, етину; рівняння реакцій: горіння (повного окиснення) вуглеводнів; заміщення для метану (хлорування); приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування).

Ціннісний компонент

обґрунтовує застосування метану, етану, етену, етину; роль органічних сполук у живій природі;

оцінює вплив на здоров'я і довкілля окремих органічних речовин;

висловлює судження щодо необхідності знань про органічні сполуки для їх безпечного застосування.

Тип уроку: урок повторення і систематизації знань.

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, набір для складання кулестержневих моделей молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:



- Чому органічну хімію називають «хімією сполук Карбону»?
- Чому атоми Карбону можуть утворювати хімічні зв'язки один з одним?
- Які ще хімічні елементи лежать в основі будови органічних сполук?

- Як ви гадаєте, з чим це пов'язано?

3. Повідомлення теми уроку

4. Узагальнення і систематизація знань

Бесіда:

- Чому органічних сполук більше, ніж неорганічних?
- Яке значення органічних речовин на нашій планеті?
- Які органічні речовини називаються вуглеводнями?

Робота в 4 групах (кожна група працює з певною речовиною)**Завдання 1.** Зобразити молекулярну та структурну формули речовин**Завдання 2.** Обчислити відносні молекулярні маси та масові частки елементів у даних речовинах, порівняти їх.**Завдання 3.** Спрогнозувати фізичні властивості речовини за планом:

1. агрегатний стан,
2. розчинність у воді,
3. легший чи важчий від повітря,
4. приблизні температури кипіння

Завдання 4. Скласти рівняння реакцій:

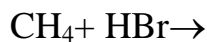
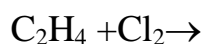
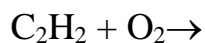
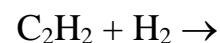
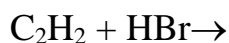
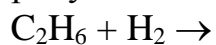
1. Горіння
2. Хлорування
3. Гідрування
4. Розкладу
5. Дегідрування

Результатом роботи в групах є заповнення таблиці
«Основні вуглеводні»

	метан	етан	етен	етин
Склад (молекулярна та структурна формули)				
Відносна молекулярна маса				
Масові частки елементів				
Фізичні властивості				
Хімічні властивості				
Застосування				

«Хімічний практикум» (робота в парах)

I. Які з реакцій можливі? Закінчіть їх, назвіть тип реакції та її продукти:



III. **Задача.** Який об'єм кисню потрібний для спалювання 8 л етену? Який об'єм вуглекислого газу утвориться (24 л, 16 л)?

Самостійна тренувальна робота за варіантами (додаток 1)

6. Підсумки уроку, домашнє завдання

Вивчити матеріал уроку. Повторити основні класи органічних сполук.

Додаток 1.

Варіант 1

1. Всі органічні сполуки містять:

- a) Карбон і Гідроген; c) Нітроген і Сульфур;
b) Оксиген і Гідроген; d) Карбон і Фосфор

2. Метан застосовують:

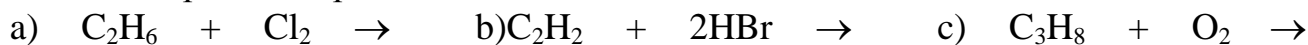
- e) як паливо, h) як сировину для одержання інших органічних речовин
f) як ліки;
g) для зварювання металів;

3. До якого типу реакцій відноситься реакція хлору з метаном?

- a) обміну; б) приєднання;
в) заміщення; г) розкладу.

4. Вуглеводні – це

5. Закінчіть рівняння реакцій:



6. Здійсніть перетворення: $C_2H_6 - C_2H_2 - C_2H_4 - C_2H_5Br$

7. Який об'єм кисню потрібний для спалювання 4 л пропану (н.у.)? Який об'єм вуглекислого газу утвориться?

Варіант 2

1. Яка валентність Карбону в органічних речовинах:

- A) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

2. Молекула метану має форму:

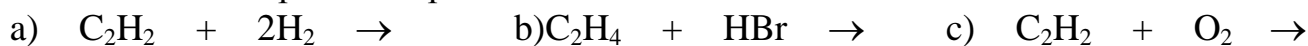
- a) піраміди c) октаедра,
b) трикутника, d) тетраедра

3. До якого типу реакцій належить відноситься реакція етилену з бромом ?

- a) обміну c) приєднання
b) заміщення; d) розкладу.

4. Горіння – це

5. Закінчіть рівняння реакцій:



6. Здійсніть перетворення: $C_2H_2 - C_2H_6 - C_2H_4 - C_2H_5Cl$

7. Який об'єм кисню потрібний для спалювання 8 л етилену (н.у.)? Який об'єм вуглекислого газу утвориться?

Урок 2

Тема уроку: **Склад, властивості, застосування оксигеновмісних (метанол, етанол, гліцерол, етанова кислота) і нітрогеновмісних (аміноетанова кислота) органічних речовин**

Мета уроку:

навчальна: узагальнити і систематизувати знання про властивості найважливіших оксигеновмісних органічних речовин на основі складу їх молекул та застосування – на основі властивостей, продовжувати формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій та розв'язувати задачі на прикладі органічних речовин;

розвиваюча: розвивати вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність, наполегливість

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень розуміє належність речовин за їхнім складом до оксигеновмісних, нітрогеновмісних сполук

Діяльнісний компонент

учень складає молекулярні, структурні і напівструктурні формули метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової та аміноетанової кислот;

рівняння реакцій: що описують хімічні властивості етанової кислоти (взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями з точки зору електролітичної дисоціації).

Ціннісний компонент

учень обґрунтовує застосування метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти; роль органічних сполук у живій природі;

оцінює вплив на здоров'я і довкілля окремих органічних речовин;

висловлює судження щодо необхідності знань про органічні сполуки для їх безпечного застосування

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок;

Форми роботи: фронтальна робота, робота в групах, робота в парах, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, набір для складання кулестержневих моделей молекул, зразки оксигеновмісних органічних речовин, картки з завданнями.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Мотивація навчальної діяльності

Бліц «Впізнай речовину»

1. Дуже отруйний спирт, 15 мл якого викликають сліпоту (*метанол*)
2. Мономер білків (*амінокислота*)
3. Застосовується у кремах для зволоження та пом'якшення шкіри (*гліцерол*)
4. Є незамінним продуктом при консервуванні овочів (*оцтова кислота*)
5. Утворюється при бродінні глюкози (*етанол*)

Що спільного між цими речовинами? (*є оксигеновмісними органічними сполуками*)

Ми сьогодні пригадаємо про ці речовини те, що було раніше вивчене, і дізнаємося дещо нове.

3. Повідомлення теми уроку

4. Узагальнення і систематизація знань

Бесіда:

?

•*Як ви гадаєте, від чого залежать властивості органічних речовин?*

•*Що спільного у хімічних властивостях більшості органічних речовин?*

Розминка: «Термінологічний ланцюжок»

Пригадайте значення термінів:

1. Спирт (одно- та багатоатомний)
2. Органічна кислота
3. Функціональна група
4. Аміногрупа
5. Амфотерність

Робота в парах з таблицею

Завдання 1. Зобразити молекулярну та структурну формули речовин

Завдання 2. Обчислити відносні молекулярні маси та масові частки елементів у даних речовинах, порівняти їх.

Завдання 3. Спрогнозувати фізичні властивості речовини за планом:

1. агрегатний стан,
2. розчинність у воді,
3. легший чи важчий від води,
4. приблизні температури кипіння

Завдання 4. Скласти рівняння реакцій:

1. горіння (крім аміноетанової кислоти)
2. взаємодії з натрієм
3. реакції з натрій гідроксидом (для кислот)

	метанол	етанол	гліцерол	етанова кислота	аміноетанова кислота
Склад (молекулярна та структурна формула)					
Відносна молекулярна маса					
Масові частки елементів					
Фізичні властивості					
Хімічні властивості					
Застосування					

Завдання. «Хімічний практикум»

У пробірках без етикеток містяться наступні органічні сполуки:

1. етиловий спирт та оцтова кислота
2. розчин сахарози та розчин крохмалю

Яким чином можна їх відрізнити?

Завдання . «Задача»

1. Обчисліть, який об'єм кисню (н.у.) потрібен для спалювання:

- А) 23 г етанолу (33,6 л)
- Б) 4 моль метанолу (134,4 л)

2. Яка маса натрій гідроксиду потрібна для нейтралізації:

- А) 60 г розчину оцтової кислоти з масовою часткою кислоти 10% (4 г)
- Б) 240 г суміші аміноетанової кислоти та етанової кислоти, у якій масова частка етанової кислоти 37,5%? (140 г)

5. Підсумки уроку і домашнє завдання

Вивчити матеріал уроку.

Задача. Яка маса натрій ацетату утвориться, якщо на 150 г розчину оцтової кислоти ($W_{\text{кислоти}}=20\%$) подіяли натрій карбонатом? (41 г)

Тема 1. Теорія будови органічних сполук

Урок 3

Тема уроку: **Теорія будови органічних сполук. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Поняття про явище ізомерії та ізомери.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з основними положеннями теорії хімічної будови органічних сполук О. Бутлерова, охарактеризувати сутність сучасної теорії будови органічних сполук, її значення; сформувані в учнів поняття про ізомерію; розглянути залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул на прикладі ізомерів, сформувані вміння складати структурні та напівструктурні формули органічних речовин; сприяти формуванню судження про роль теорії в системі наукових знань;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки;

виховна: виховувати цілеспрямованість, розширювати світогляд учнів.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює суть явища ізомерії; залежність властивостей речовин від складу і будови їхніх молекул на основі положень теорії будови органічних сполук.

Діяльнісний компонент

учень характеризує суть теорії будови органічних сполук

Ціннісний компонент

учень висловлює судження про значення теорії будови органічних сполук для розвитку органічної хімії;

Тип уроку: урок засвоєння нових знань;

Форми роботи: фронтальна робота, «Мікрофон», самостійна робота учнів

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), демонстрація, практичні (виконання вправ), міні-гра «Вгадай мене», «Бліц-фініш»)

Обладнання: моделі молекул органічних речовин, зразки органічних речовин, набір для складання кулестержневих моделей молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

Яку інформацію ми можемо отримати, знаючи формулу речовини?

Пригадайте, які особливості складу і будови органічних речовин?

Від чого залежать властивості органічних речовин?

3. Мотивація навчальної діяльності

Перед вами невідома речовина органічного походження. Спробуйте її ідентифікувати за такими ознаками (*хто швидше здогадається*):

1. рідина добре розчинна у воді



2. має специфічний різкий запах
3. забарвлює лакмус у рожевий колір
4. активно реагує з основами, солями, особливо карбонатами (содою).

Яким чином ви визначили, що перед вами за речовина?

Сьогодні ми з'ясуємо, яким чином пов'язані склад та властивості речовин.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Багато вчених-хіміків вивчали органічні речовини. Але головною метою був пошук шляхів синтезу нових речовин. Для цього була необхідна теорія, що дозволила б пояснити вже відомі факти й нові відкриття. Такою теорією в органічній хімії є теорія хімічної будови, основні положення якої сформулював у своїх наукових працях О. М. Бутлеров. Створення теорії хімічної будови органічних сполук О. М. Бутлеровим у 60-х роках ХІХ ст. було найвидатнішою подією в історії розвитку органічної хімії.

19 вересня 1861 року на з'їзді німецьких натуралістів і лікарів О. М. Бутлеров доповідав про нові теорії в органічній хімії. Він висунув нове поняття — «структура», що відбивало послідовність будови атомів у молекулі. Так народилася структурна теорія, або **теорія хімічної будови**.

Суть **теорії будови** можна звести до таких **положень**:

1. Атоми у молекулах сполучені один з одним у певній послідовності відповідно до їх валентності

В органічних сполуках органогенні елементи мають сталу валентність — (Карбон –IV, Гідроген – I, Оксиген – II, Нітроген – III)

2. Властивості речовин залежать не лише від того, які атоми і в якій кількості входять до складу молекул, а й від того, в якому порядку вони сполучені між собою, тобто від хімічної будови молекул.

Наприклад, дві різні речовини етанол і диметиловий етер мають одну і ту ж саму молекулярну формулу C_2H_6O , але послідовність сполучення їх атомів різна, що визначає відмінні властивості:

CH_3-CH_2-OH етанол добре розчинний у воді,

CH_3-O-CH_3 - диметиловий етер не розчинний

3. Знаючи властивості органічних речовин, можна встановити їх хімічну будову і навпаки за будовою - спрогнозувати властивості .

ЗАВДАННЯ

Передбачте, до якого класу органічних речовин належать:

- вуглеводень, який знебарвлює бромну воду
- летка речовина, що добре розчиняється у воді і горить блакитним полум'ям

Спрогнозуйте, які фізичні та хімічні властивості будуть у:

➤ бутадієну $CH_2 = CH - CH = CH_2$

➤ масляної кислоти C_3H_7COOH

4. Атоми або групи атомів, які утворюють молекулу, взаємно впливають один на одного, що й зумовлює реакційну здатність молекули.

CH_4 – метан – хімічно інертний насичений вуглеводень

CH_3OH – спирт метанол, хімічно активна сполука.

Гідроксогрупа підвищує активність вуглеводневого залишку, водночас вуглеводневий залишок послаблює основні властивості гідроксогрупи, тому спирт не є основою.

Таким чином, теорія хімічної будови органічних сполук — це вчення про взаємний зв'язок, розміщення і взаємний вплив атомів у молекулах органічних речовин.

З виникненням теорії хімічної будови органічна хімія вийшла із лабіринту типових формул. Завдяки цій теорії були знайдені шляхи до пізнання внутрішньої будови молекул, з'явилась теоретична основа для розуміння хімічних процесів. Теорія хімічної будови дозволила класифікувати не тільки весь нагромаджений на той час, але й новий експериментальний матеріал. Хіміки, користуючись цією теорією, могли передбачити як нові шляхи синтезу органічних речовин, так і можливу кількість органічних сполук певного складу.

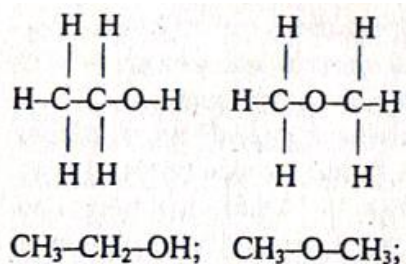
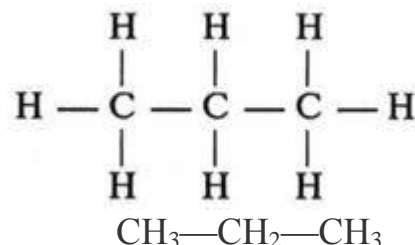
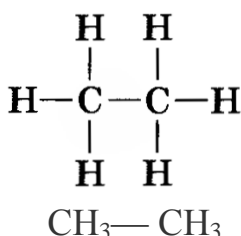
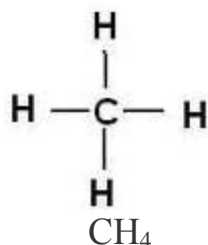
О. М. Бутлеров увів уявлення про хімічну будову — точно визначений порядок розміщення атомів у молекулі. Він показав, що будову молекули можна з'ясувати експериментально, вивчаючи хімічні перетворення речовин.

Кожна речовина має лише одну формулу, яка відображає послідовність сполучення атомів у молекулі, порядок їх взаємозв'язку і взаємного впливу.

Згідно з теорією О. М. Бутлерова сполучення атомів у молекулі відбувається відповідно до їх валентності.

Якщо у сполучі два або більше атомів Карбону, то вони можуть сполучатися між собою у молекулі по-різному: утворювати відкриті ланцюги або замкнуті кільця (цикли). При цьому важливо, щоб зберігалась чотиривалентність атома Карбону: Хімічні формули, у яких відображений порядок сполучення атомів у молекулах, називаються **структурними**.

Структурні формули можна зображувати і в скороченій формі, зазначаючи лише зв'язки між атомами Карбону.



прояв різних властивостей речовин, що мають однаковий склад. О. М. Бутлеров довів, що властивості речовин залежать від хімічної будови їх молекул. Так, склад етилового спирту і диметилового ефіру визначається однаковою емпіричною формулою $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Проте властивості їх різні: етиловий спирт — рідина з температурою кипіння 78°C , а диметиловий етер — газ, що зріджується при температурі -23°C . Це можна пояснити лише відмінністю у будові, тобто послідовністю сполучення атомів у молекулі. Ці речовини є міжкласовими ізомерами.

Ізомери – це речовини, які мають однаковий якісний і кількісний склад молекул, але різну будову, і тому різні фізичні та хімічні властивості.

Різною будовою молекул, у чому ми пересвідчимося пізніше, пояснюються і різні хімічні властивості цих речовин.

Ізомерія може бути кількох видів:

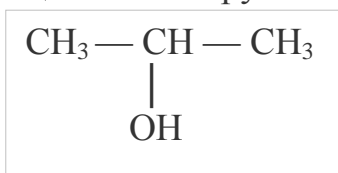
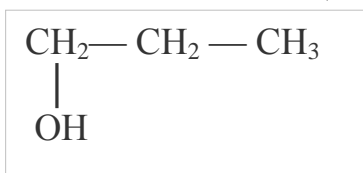
1. структурна ізомерія карбонового ланцюга (кількість ізомерів зростає із збільшенням числа атомів Карбону:

бутан C_4H_{10} має два ізомери, вуглеводень $C_{10}H_{22}$ — 75

2. за місцем кратного (подвійного, потрійного) зв'язку

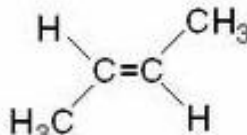
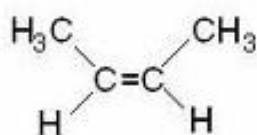


3. за місцем функціональної групи



4. міжкласова ізомерія

5. просторова ізомерія



6. Закріплення вивченого матеріалу

«Мікрофон»

ЗАВДАННЯ

Як би ви продовжили твердження:

Відкриття О.Бутлерова в органічній хімії можна порівняти

з ...

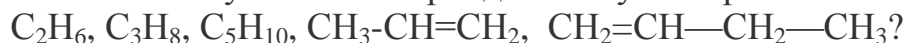
«Екстрасенси»

•Невідомі речовини мають склад: C_3H_6 , C_3H_8O , $C_4H_8O_2$.

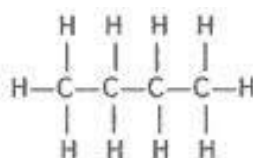
Запропонуйте можливі їх структурні формули, вкажіть клас речовин, до якого вони належать. Спробуйте передбачити властивості даних речовин.

ЗАВДАННЯ

1. Чи можливе існування ізомерів для наступних речовин:

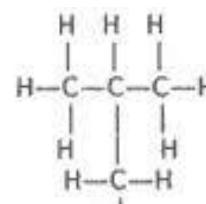


2. Які з речовин будуть ізомерами?

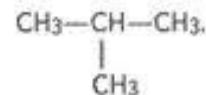


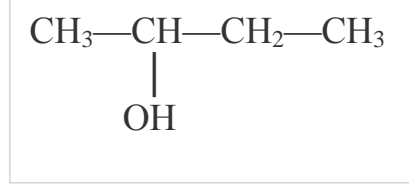
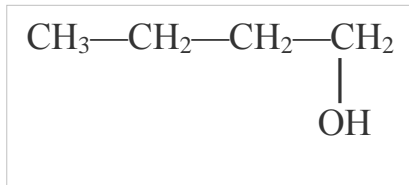
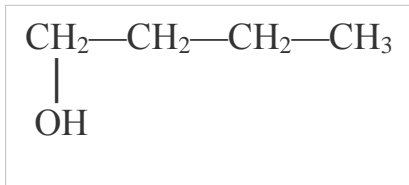
n-Бутан

або в скороченому вигляді:
 $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$;



Ізобутан





3. Складіть формули

можливих ізомерів для речовин (*робота в групах*):

- 1 група - C_5H_{12}
- 2 група - C_5H_{10}
- 3 група - $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

«Бліц – фініш»

Так-ні

1. Більшість органічних сполук тверді, тугоплавкі речовини.
2. Органічні сполуки легкоплавкі, леткі
3. Органічні речовини здебільшого не розчиняються у воді

Закінчіть твердження:

4. Основою органічних сполук є ...
5. До органогенних елементів належать....
6. Валентність Карбону в органічних сполуках становить ...
7. Теорію будови органічних сполук сформулював
8. Ізомери – це речовини з
9. При згорянні органічних речовин утворюються
10. Властивості органічних речовин залежать від ...
11. Знаючи будову речовини можна передбачити її
12. Спробуйте порівняти сполуки C_2H_6 і C_3H_6 . Що спільного і відмінного у них?

Захист навчальних проектів:

Ізомери у природі.

Історія створення та розвитку теорії будови органічних сполук.

7. Підсумки уроку і домашнє завдання

Вивчити матеріал уроку. Підготувати повідомлення на тему «Життя та діяльність О.Бутлерова».

Скласти формули можливих ізомерів для C_6H_{14} , $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$, вказати вид ізомерії.

Урок 4

Тема уроку: **Ковалентні карбон-карбонів зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний.**

Класифікація органічних сполук

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про класи вуглеводнів, ознайомити учнів з основними характеристиками ковалентного зв'язку, порівняти

за цими характеристиками одинарний, подвійний та потрійний зв'язок, показати взаємозв'язок будови та властивостей вуглеводнів;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати речовини, робити висновки про їх властивості на основі будови і навпаки, формувати навички самостійної роботи;

виховна: виховувати критичність мислення, цілеспрямованість.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень наводить приклади органічних сполук із простими, подвійними, потрійними карбон-карбоновими зв'язками.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє органічні сполуки за якісним складом: вуглеводні, оксигено- і нітрогеновмісні речовини; простий, подвійний, потрійний карбон-карбонів зв'язки.

Ціннісний компонент

учень усвідомлює необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля;

учень робить висновки про багатоманітність органічних сполук на основі теорії хімічної будови

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів різних класів (метану, етену, етину, бензену).

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Які органічні речовини називають вуглеводнями?
- Назвіть їх гомологічні ряди?
- В чому полягає відмінність між ними?
- Які зв'язки характерні для вуглеводнів?

3. Повідомлення теми уроку

4. Вивчення нового матеріалу

Згідно з сучасними уявленнями усі особливості органічних сполук пов'язані з властивостями елемента Карбону: у нього на зовнішньому шарі 4 електрони, тому він не схильний активно приєднувати чи віддавати електрони, займає в цьому проміжне положення між металами та неметалами, здатний утворювати стійкі сполуки з ковалентним зв'язком.

Ковалентний зв'язок характеризується такими параметрами:

- ❖ **кратністю** – визначається числом спільних електронних пар між атомами Карбону, буває одинарний, подвійний, потрійний
- ❖ **енергією** – вказує на його міцність (кДж/моль)

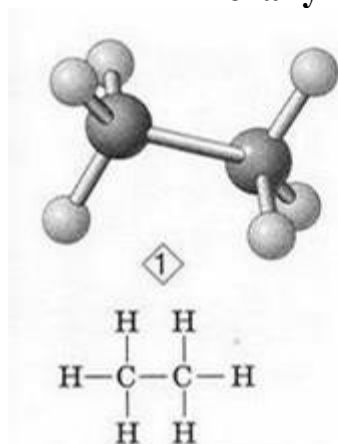
- ❖ **довжиною** – визначається відстанню між центрами ядер атомів (1 нм)
- ❖ **полярністю** – зумовлена зміщенням електронної густини до більш електронегативного атома (δ^- і δ^+)
- ❖ **просторовою напрямленістю** – взаємне розташування зв'язків, кут між ними.

Особливості зв'язків

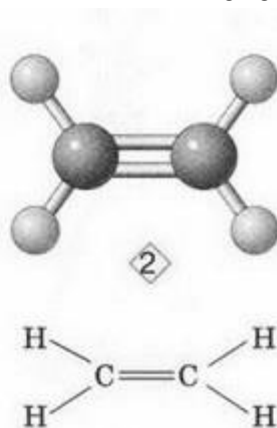
Характеристики зв'язку	Одинарний	Подвійний	Потрійний
Довжина	0,154 нм	0,134 нм	0,120 нм
Енергія	343	611	837
Кут	кДж/моль 109°	кДж/моль 120°	кДж/моль 180°

Кулестержневі моделі молекул та їх напівструктурні формули

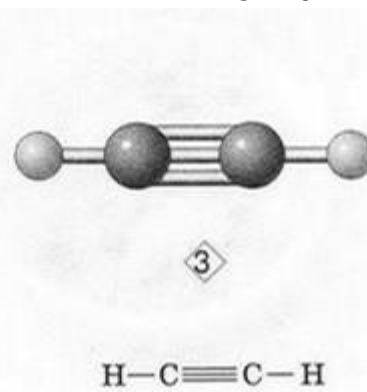
1 - етану



2 - етену



3 - етину



На сьогодні існує близько 20 млн органічних сполук, хоча ще 10-15 років тому їх було вдвічі менше. Щороку створюють тисячі органічних речовин, які використовують як матеріали, лікарські препарати, розчинники. Неможливо передбачити, скільки ще появиться їх у найближчий час, проте виникла потреба класифікувати таку величезну різноманітність органічних сполук

Органічні речовини класифікують за різними ознаками:

1. За будовою карбонового ланцюга:

- лінійні (ациклічні)
- циклічні

2. За складом:

- вуглеводні
- оксигеновмісні
- галогеновмісні
- нітрогеновмісні

3. За наявністю функціональних груп

- спирти
- карбонові кислоти
- амінокислоти та ін..

До складу більшості органічних сполук, крім атомів Карбону та Гідрогену, входять також атоми інших елементів (що не входять до карбонового скелету

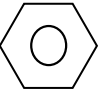
молекули). Ці атоми, або їх групи, що визначають фізичні та хімічні властивості органічних сполук, називаються **функціональними (характеристичними) групами**.

Прикладами таких груп є:

- **ОН** - гідроксильна
- **COOH** - карбоксильна
- **NH₂** – аміногрупа та інші.

(Учні разом з вчителем заповнюють таблицю)

Класифікація органічних сполук

група сполук	Клас	Особливість будови	Загальна формула	Приклади
Вуглеводні	Алкани	одинарні – C – C – зв'язки	C_nH_{2n+2}	CH ₄ - метан
	Алкени	подвійний – C=C – зв'язок	C_nH_{2n}	C ₂ H ₄ CH ₂ = CH ₂ - етен
	Алкіни	потрійний - C≡C – зв'язок	C_nH_{2n-2}	C ₂ H ₂ CH ≡ CH - етин
	Арени	ароматичне кільце 	C_nH_{2n-6}	C ₆ H ₆ - бензен
Оксигеновмісні речовини	Спирти	функціональна група – ОН (гідроксильна)	R–ОН	CH ₃ -ОН - метанол
	Карбонові кислоти	функціональна група – COOH (карбоксильна)	R–COOH	CH ₃ -COOH – етанова кислота (оцтова)
	Вуглеводи	функціональні групи – ОН (гідроксильна) і > C=O (карбонільна)	C _n (H ₂ O) _m	C ₆ H ₁₂ O ₆ - глюкоза C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ - сахароза - (C ₆ H ₁₀ O ₅) _n - крохмаль
Нітрогеновмісні речовини	Амінокислоти	функціональні групи – COOH (карбоксильна) і – NH₂ (аміногрупа)	R–COOH NH ₂	NH ₂ –CH –COOH – аміноетанова кислота
	Білки	наявна пептидна група - CO – NH - з пептидним зв'язком	(R–COO -) n NH-	інсулін, кератин, актин, гемоглобін

5. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда



- Чому енергія подвійного зв'язку не у два рази більша, ніж в одинарного?
- Яким чином пов'язана довжина зв'язку та його енергія?
- Як впливає тип зв'язку на властивості речовин?
- Для наступних речовин вкажіть особливості зв'язку: C₄H₈, C₂H₆, C₅H₈.

Диференційована самостійна робота «Хімічний практикум» з обговоренням результатів (учні виконують завдання і пояснюють їх).



Завдання 1.

Визначте, до яких класів належать наступні сполуки:

1. $\text{CH}_3\text{-COOH}$
2. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$
4. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
5. $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$

Завдання 2.

Обчисліть масові частки елементів у: а) пентані; б) етиловому спирті; в) оцтовій кислоті.

Захист навчальних проектів:

3D-моделі молекул органічних сполук.

6. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи

Урок 5-6

Тема уроку: **Розрахункові задачі. 1. Виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів**

Мета уроку:

навчальна: сформувати вміння розв'язувати задачі на виведення молекулярної формули газу за відомими масовими частками елементів,

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність.

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

розв'язує задачі на виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, картки із завданнями

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учень біля дошки розв'язує задачу.

Усне опитування:



❖ Назвіть основні класи органічних речовин та коротко їх охарактеризуйте.

❖ Які особливості зв'язків у органічних сполуках?

❖ Чим характеризується ковалентний зв'язок?

❖ Порівняйте одинарний, подвійний та потрійний зв'язок за різними параметрами

❖ Як впливає тип зв'язку на властивості речовини?

3. Повідомлення теми

уроку

4. Вивчення нового матеріалу

На сьогодні налічується понад 20 млн органічних сполук, причому більшість з них має однаковий якісний склад. Тому часто виникають труднощі із встановленням істинної формули речовини.

Найпростіше визначити склад органічної речовини за відомими масовими частками елементів. Тут в пригоді стане формула масової частки елемента в речовині.

Задача. Вуглеводень має густину за воднем 22, масова частка Карбону 81,8%. Визначте формулу речовини.

$$\omega\% = \frac{n \cdot A_r \cdot 100\%}{M_r} \rightarrow n = \frac{\omega\% \cdot M_r}{A_r \cdot 100\%};$$

1. Спершу необхідно визначити відносну молекулярну масу сполуки:
 $M_r(C_xH_y) = 22 \cdot 2 = 44$

2. Підставивши отримане значення у формулу знаходимо число атомів Карбону:

$$n(C) = (81,8\% \cdot 44) / (12 \cdot 100\%) = 3$$

3. Аналогічно обчислюємо кількість атомів Гідрогену, попередньо знайшовши його масову частку:

$$W(H) = 100\% - 81,8\% = 18,2\%$$

$$n(H) = (18,2\% \cdot 44) / (1 \cdot 100\%) = 8$$

Шукана формула – C_3H_8 - пропан

5. Розв'язування тренувальних вправ (робота в парах)

1. Масова частка Карбону у складі вуглеводню – 84,21%. Густина пари за киснем – 3,56. Знайдіть формулу сполуки. Складіть формули 2-3 її ізомерів, назвіть їх. (C_8H_{18})

2. Масова частка Карбону у вуглеводні - 83,7%. Відносна густина за воднем алкану – 43. Знайдіть молекулярну формулу і назвіть його.

3. Масова частка Карбону і Гідрогену у речовині 81,8% та 18,2%. Густина речовини 1,96 г/л. Визначте формулу вуглеводню.

4. Маса 1 л вуглеводню 1,25 г, масова частка Карбону – 85,7%. Визначте формулу. (C_2H_4)

5. Маса 1 л вуглеводню 3,84 г, масова частка Карбону – 83,72%. Визначте формулу (C_6H_{14}).

6. Виведіть формулу органічної речовини, якщо масові частки елементів у ній наступні: Карбону – 51,89%, Гідрогену – 9,73%, Хлору – 38,38%. Відносна густина пари речовини за повітрям 3,19. (C_4H_9Cl)

7. Масові частки елементів у органічній речовині наступні: Карбон – 17,82%, Гідроген – 3%, а також міститься Бром. Відносна густина пари речовини за воднем 101. ($C_3H_6Br_2$)

6. Домашнє завдання

Повторити параграф, виконати вправи.

Задача. Яка формула вуглеводню, якщо масова частка Карбону в ньому 84%? Відносна густина пари сполуки за гелієм 25. (C_7H_{16})

Тема 2. Вуглеводні

Урок 7

Тема уроку: **Класифікація вуглеводнів.**

Алкани. Загальна формула алканів, структурна ізомерія, систематична номенклатура

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про будову алканів, їх ізомерію, сформувані в учнів вміння називати алкани за систематичною номенклатурою та складати структурні формули за їх назвою, продовжувати розвивати навички написання структурних формул ізомерів;

розвиваюча: розвивати логічне мислення, просторову уяву;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність, критичність мислення,

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

називає алкани за систематичною номенклатурою; загальні формули алканів;

пояснює суть структурної ізомерії вуглеводнів;

розпізнає структурні ізомери певної речовини;

наводить приклади насичених вуглеводнів; структурних формул ізомерів алканів.

Діяльнісний компонент

розрізняє вуглеводні різних гомологічних рядів;

складає на основі загальної формули молекулярні формули вуглеводнів певного гомологічного ряду; структурні формули алканів; структурні формули ізомерів алканів за молекулярною формулою сполуки;

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (лабораторний дослід, виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учень біля дошки розв'язує задачу.

Письмове опитування (додаток 1.)

Усне опитування:



- ❖ Назвіть класи вуглеводнів та коротко їх охарактеризуйте.
- ❖ Які особливості зв'язків у органічних сполуках?
- ❖ Чим характеризується ковалентний зв'язок?
- ❖ Порівняйте одинарний, подвійний та потрійний зв'язок за

різними параметрами

- ❖ Як впливає тип зв'язку на властивості речовини?

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Чим характеризуються алкани?
- Яка їх загальна формула?
- Які особливості будови алканів? Що таке ізомери?

4. Повідомлення теми уроку

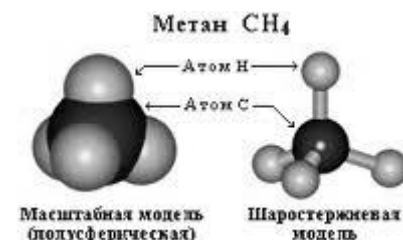
5. Вивчення нового матеріалу

Алкани (парафіни) – насичені вуглеводні з загальною формулою C_nH_{2n+2} . У них атоми Карбону між собою сполучені одинарними зв'язками і максимально насичені атомами Гідрогену, тому більше їх приєднувати не здатні. Інша їх назва «парафіни» - малодіяльні.

Особливості будови алканів:

- ❖ атоми Карбону сполучені простими одинарними зв'язками, між ними можливе вільне обертання
- ❖ ланцюг має зигзагоподібну форму з кутом 109° .

Найпростіший представник – метан. Згідно з однією з теорій, життя виникло тоді коли Земля була оточена атмосферою метану, води, амоніаку та водню. Під дією енергії Сонці ці молекули вступали у взаємодію, утворивши складні органічні сполуки (білки). Цю теорію підтвердили експериментально.



Ізомерія алканів

Ізомерія – явище існування сполук з однаковим складом, але різною будовою та властивостями.

Ізомерія в алканів буває:

1. **структурна** - пов'язана з послідовністю атомів (алкани з нерозгалуженим ланцюгом називають **нормальними**, а з розгалуженим – **ізобутан, ізопентан**)
2. **просторова (стереоізомерія)** – пов'язана з взаємним розташуванням атомів у просторі.

Номенклатура алканів Назви перших 4 представників склалися історично, а решта походить від грецьких числівників.

Гомологічний ряд метану

CH ₄ - метан	C ₈ H ₁₈ - октан
C ₂ H ₆ - етан	C ₉ H ₂₀ - нонан
C ₃ H ₈ - пропан	C ₁₀ H ₂₂ - дека
C ₄ H ₁₀ - бутан	C ₁₁ H ₂₄ - ундец
C ₅ H ₁₂ - пентан	-----
C ₆ H ₁₄ - гексан	C ₂₀ H ₄₂ - ейко
C ₇ H ₁₆ - гептан	-----

Число ізомерів

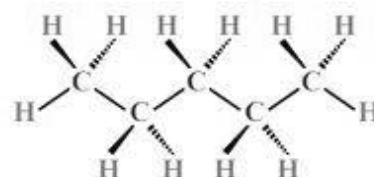
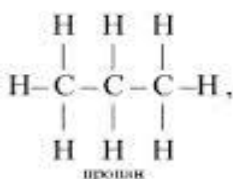
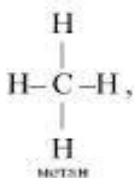
CH ₄	1
C ₂ H ₆	1
C ₃ H ₈	1
C ₄ H ₁₀	2
C ₅ H ₁₂	3
C ₆ H ₁₄	5
C ₇ H ₁₆	9
C ₈ H ₁₈	18
C ₉ H ₂₀	35
C ₁₀ H ₂₂	75
C ₁₅ H ₃₂	4347



Пригадайте, що таке гомологи?

Що називають гомологічною різницею?

Складіть для перших представників алканів електронні, структурні та напівструктурні формули.



Коли потрібно назвати ізомери з розгалуженою будовою, то застосовують номенклатуру ІЮПАК.

Схема назви:

префікси (замісники в алф. пор.) + корінь (головний ланцюг алк-) + суфікс (-ан)

Замісник – залишок, утворений при відщепленні Гідрогену, в його назві замість **-ан** суфікс – **ил**.

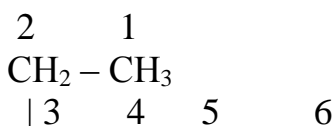
CH₃ – метил C₂H₅ – етил C₃H₇ – пропіл (ізопропіл) C₄H₉ – бутил.

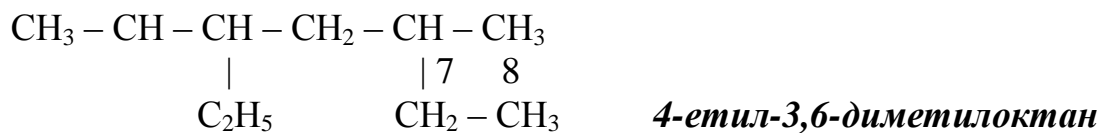
Порядок номенклатури:

1. вибір найдовшого ланцюга,
2. його нумерація за принципом найменшого **локанта** (номер атома Карбону, біля якого розташований замісник), якщо замісники розташовані на однаковій відстані, то враховують алфавітний порядок назв

3. визначення замісників та їх локанта в алфавітному порядку, якщо кілька однакових замісників, то використовують префікси *ди-*, *три-*, *тетра-*;

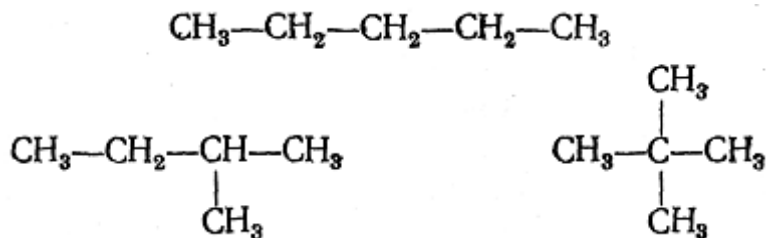
4. називання головного ланцюга.





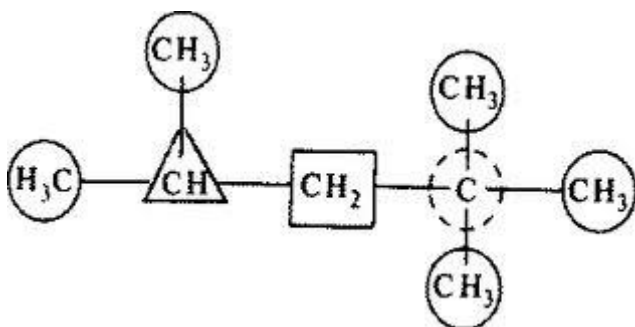
ЗАВДАННЯ

Назвіть всі ізомери пентану:



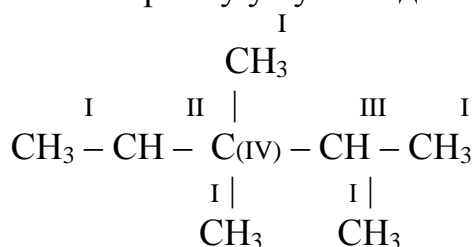
Атоми Карбону в органічних сполуках поділяють на:

1. **первинні** – сполучені з одним Карбоном,
2. **вторинні** – сполучені з двома атомами Карбону,
3. **третинні** – сполучені з трьома атомами Карбону,
4. **четвертинні** – сполучені з чотирма атомами Карбону.



ЗАВДАННЯ

Визначте первинні, вторинні, третинні та четвертинні атоми Карбону у вуглеводні:



6. Закріплення вивченого матеріалу

Робота в парах:

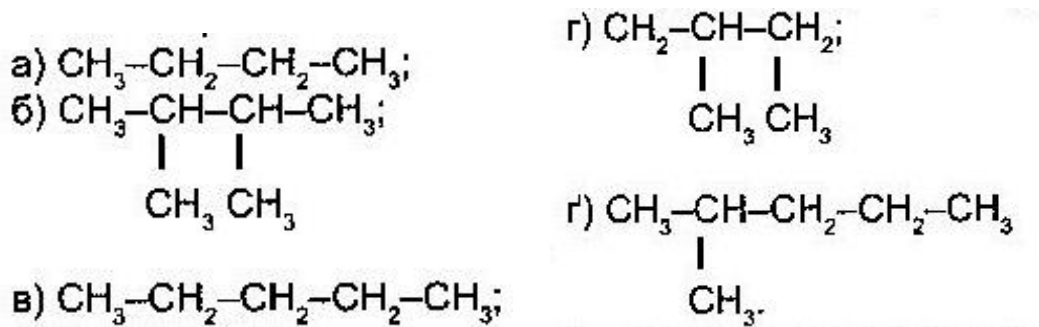
1. Напишіть формулу алкану за назвою, вкажіть (I,II,III,IV)–ні атоми Карбону:

- ❖ 2,5-диметилгексан;
- ❖ 4-бром-2,2-диметилпентан
- ❖ 3-етил-2-метилгептан
- ❖ 2,2,3-триметилпентан.

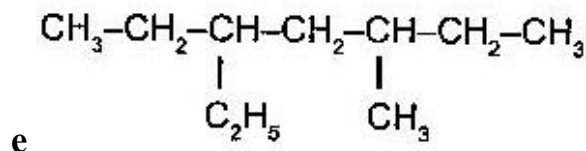
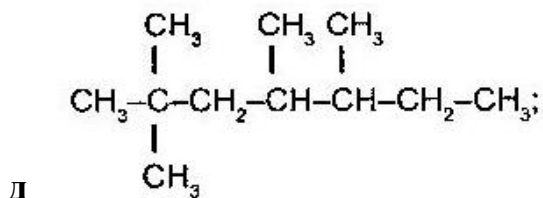
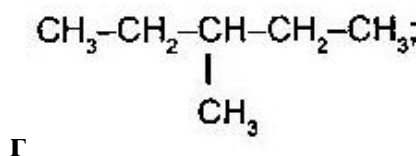
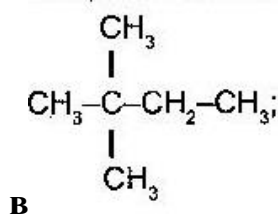
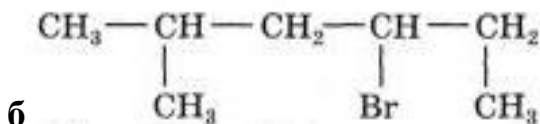
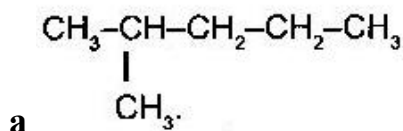
2. Серед наведених формул знайдіть:

- a) ізомери
- b) гомологи

Назвіть їх



3. Назвіть алкани з такими напівструктурними формулами, знайдіть серед них ізомери:



Робота в групах:

1 група

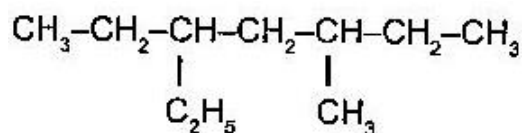
1. Напишіть формулу алкану за назвою:

- 2,2,3,4-тетраметилгексан;
- 4-етил-3,3 – диметил-4-пропілоктан

2. Зобразіть напівструктурні формули 3 можливих ізомерів гептану

3. Назвіть речовину, складіть напівструктурні формули 2 її ізомерів,

дайте їм назви



2 група

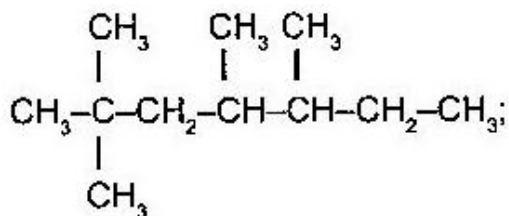
1. Напишіть формулу алкану за назвою:

- 3-етил-2,4-диметилгептан;
- 2-метил-3-ізопропілпентан

2. Зобразіть напівструктурні формули 3 можливих ізомерів октану

3. Назвіть речовину, складіть напівструктурні формули 2 її ізомерів,

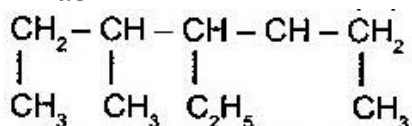
дайте їм назви



3 група

1. Напишіть формулу алкану за назвою:
 - a) 2,2,4-триметил-3-хлорогексан
 - b) 4-бутил-3,3-діетил-2,5,6-триметилнонан
2. Зобразіть напівструктурні формули 3 можливих ізомерів гексану
3. Назвіть речовину, складіть напівструктурні формули 2 її ізомерів,

дайте їм назви



7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Додаток 1

Варіант 1

1. Вкажіть формули сполук, що є газами:

a) C_2H_6 ;	c) $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	d) C_6H_{14} .
b) C_8H_{16} ;		e) C_4H_{10}
2. Яка загальна формула алкенів:

a) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$	в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	с) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	d) C_nH_2 n
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------
3. Продуктами реакції горіння органічних речовин є:

a) сажа і вуглекислий газ;	d) вуглекислий газ і
b) вода і метан;	вода;
c) чадний газ і кисень	
4. Виберіть з переліку алкени:
 - a) C_5H_{10} ;
 - b) C_7H_{12} ;
 - c) C_8H_{16} ;
 - d) C_4H_{10}
5. Встановіть відповідність між формулою та класом, до якого належить сполука:

1. алкін	a) C_5H_{10} ;
2. алкан	b) C_8H_{18} ;
3. алкен	c) C_4H_6
	d) C_7H_{16} ;
6. Встановіть відповідність між формулою та агрегатним станом речовини за нормальних умов:

1. C_8H_{16}	
2. C_6H_{14} ;	a) газоподібні
3. C_4H_{10}	речовини
4. $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$;	b) рідини
5. C_2H_6 ;	c) тверді сполуки

Варіант 2

1. Які з вуглеводнів мають ізомери:
 C_2H_6 C_4H_{10} C_6H_{14} C_3H_8
2. У молекулі алканів кут між зв'язками становить: 180° , 90° , 360° , $109^{\circ}28'$.
3. До алкінів належать:
 - a) C_8H_{18} ;
 - b) C_5H_8 ;
 - c) C_7H_{12} ;
 - d) C_6H_{14}
 - e) C_2H_2 ;
 - f) C_4H_{10} ;
4. У ізомерів:
 - a) різний склад, але однакова будова та властивості
 - b) однаковий склад, будова та властивості
 - c) однаковий склад і різна будова та властивості
 - d) однаковий склад та будова, але властивості різні
5. До алканів належать: C_6H_{12} , C_8H_{18} , C_3H_8 , C_5H_{10} .
6. Встановіть відповідність між класом сполук та просторовою будовою молекули:
 1. піраміда a) алкани
 2. кутова b) алкени
 3. лінійна c) алкіни

Урок 8

Тема уроку: Хімічні властивості алканів.

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про фізичні та хімічні властивості алканів, пояснити суть реакції заміщення, ознайомити учнів з основними способами добування алканів, а також галузями їх застосування, продовжувати формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, в які вступають алкани, передбачувати властивості алканів на основі їх будови та навпаки, розв'язувати розрахункові задачі за їх участю;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості алканів (термічний розклад, ізомеризація, галогенування);

характеризує хімічні властивості алканів;

установлює зв'язки між складом, будовою, властивостями, зберіганням, транспортуванням і застосуванням вуглеводнів та їхнім впливом на довкілля;

дотримується правил безпечного поводження з вуглеводнями і їхніми похідними у побуті.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей речовин на підставі їхньої будови і про будову речовин на підставі їхніх властивостей;

оцінює пожежну небезпечність вуглеводнів.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, зразки продуктів, отриманих з алканів, картки із завданнями

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Комбіноване опитування:

Письмова робота за кількома варіантами (Додаток 1)

Усне опитування:

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Які загальні фізичні властивості алканів?
- У які хімічні реакції вони вступають? До якого типу ці реакції належать?
- Наскільки реакційно здатними є алкани, порівняно з іншими вуглеводнями?
- Як пояснити властивості алканів, виходячи з їхньої будови?

4. Мотивація навчальної діяльності

Вам відомо, що жодна операція без анестезії не проводиться. Основну анестезуючу речовину – хлороформ (трихлорметан) – добувають саме з метану.

Як вигадаєте, яким чином це відбувається?

Чи можна в лабораторних умовах добути хлороформ?

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

Бесіда:

Пригадайте, як змінюються властивості алканів із збільшенням їх відносної молекулярної маси?

- a. Агрегатний стан
- b. Запах
- c. Температура плавлення і кипіння
- d. Розчинність у воді
- e. Густина

$C_1 - C_4$ – гази

$C_5 - C_{15}$ – рідини

C_{16} і більше – тверді речовини.

Характерним є те, що розгалужені ізомери мають нижчі температури плавлення і кипіння.

Газоподібні і тверді алкани запаху не мають, а рідкі мають запах бензину. Нерозчинні у воді, густина менше 1.

Алкани малореакційні сполуки, але представники з розгалуженою будовою більш активні, що пов'язано із більшим зміщенням електронної густини у вторинних та третинних атомах Карбону.

Хімічні властивості алканів

1. Окиснення

• повне (горіння): $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ $\Delta H < 0$ – реакція екзотермічна

• неповне $C_3H_8 + 2O_2 \rightarrow 3C + 4H_2O$

(кат MnO_2) $C_nH_{2n+2} + [O] \rightarrow R-OH$ або $R-COOH$

2. Галогенування (при освітленні) відбувається за ланцюговим радикальним механізмом:

Радикал – частинка, що містить неспарений електрон.

$Cl : Cl \rightarrow Cl \cdot + Cl \cdot$ - **ініціювання ланцюга**

радикали

$CH_3 : H + Cl \cdot \rightarrow CH_3 \cdot + HCl$ – **ріст ланцюга**

$CH_3 \cdot + Cl : Cl \rightarrow CH_3Cl + Cl \cdot$

$Cl \cdot + Cl \cdot \rightarrow Cl : Cl$ - **обрив ланцюга**

1) $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow C_3H_7Cl + HCl$ - хлоропропан

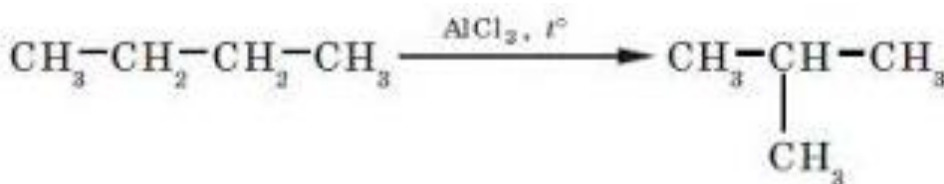
2) $C_3H_7Cl + Cl_2 \rightarrow C_3H_6Cl_2 + HCl$ - дихлоропропан

3) $C_3H_6Cl_2 + Cl_2 \rightarrow C_3H_5Cl_3 + HCl$ - трихлоропропан і т.д.

Яка кількість атомів Гідрогену може заміститися у пропані?

Як називається реакція такого типу?

3. Ізомеризація (відбувається в присутності $AlCl_3$):



4. Дегідрування – відщеплення водню:



5. Крекінг – розщеплення алканів під впливом температури:



• **термічний крекінг** - відбувається при $t = 500-550^\circ$ - продукт містить велику кількість ненасичених сполук

• **каталітичний** - при $t = 450 - 500^\circ$ - більший вміст насичених вуглеводнів

Цікаво про алкани

1. До складу феромонів тварин входять деякі вищі алкани. Запах феромонів приваблює комах або їх відлякує. Наприклад, феромон тривоги в мурашок-древоточців містить насичений вуглеводень декан. Вуглеводи $C_{16}-C_{36}$, які є в поверхневому шарі кутикули рослин, запобігають їхньому висиханню. У ході еволюції насичені вуглеводні, які виробляють квітки орхідеї роду *Ophrys* (*O. sphegodes*), набули нової функції - приваблювання комах.

2. На поверхні фруктів воскоподібна плівка містить гомологи метану.

3. Парафін ($C_{18} - C_{35}$) – використовується в медицині (парафіноterapia)

4. Вазелінова олія (до C_{25}) - у медицині, парфумерії, косметології

5. Вазелін (до C_{25}) - у медицині для виготовлення мазей

6. Спрей-заморозку «Dос Sprt» використовують для швидкого охолодження шкіри і м'язів при вивихах і розтягненнях. Містить зріджені пропан і бутан (раніше C_2H_5Cl – токсичний)

7. Спрей «Дин фріз» - зовнішній засіб для лікування болю в м'язах, попереку, ревматичного болю, болю від забиття, судом, розтягнення зв'язок. Головна його складова – C_5H_{12} (на шкірі випаровується, поглинаючи тепло, охолоджує ділянку шкіри.)



7. Закріплення вивченого матеріалу

Робота в парах:

I. Скласти рівняння реакцій:

- горіння пентану
- хлорування пропану
- дегідрування етану
- крекінгу гептану
- ізомеризації пентану

II. Закінчити рівняння реакцій:

- $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow$
- $C_5H_{12} + O_2 \rightarrow$
- $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow$
- $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \rightarrow$

III. На прикладі гептану проілюструвати хімічні властивості алканів

IV. Задача

1. Який об'єм кисню і повітря витратиться при згорянні бутану об'ємом 10 л (н.у.)?

2. Який об'єм хлору (н.у.) потрібний для повного хлорування метану кількістю речовини 1,5 моль? Яка маса тетрахлорометану при цьому утвориться?

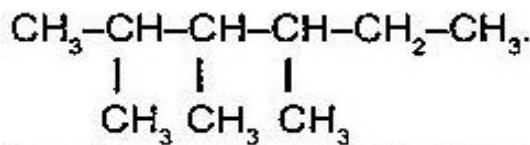
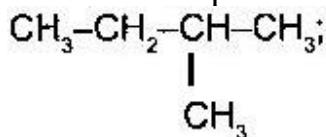
8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Додаток 1.

Варіант 1.

1. Назвіть речовини:



а)

б)

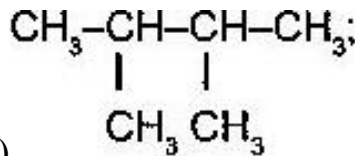
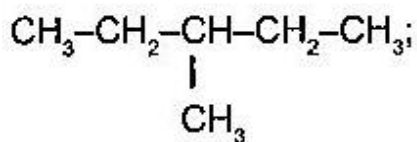
2. Складіть формулу алканів за назвою:

а) 2,4 -диметилпентан;

б) 4-етил-2,2-дихлорогептан;

Варіант 2.

1. Назвіть речовини:



а)

б)

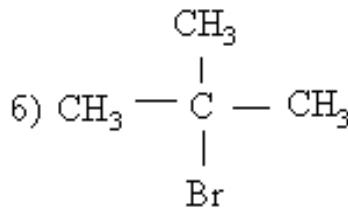
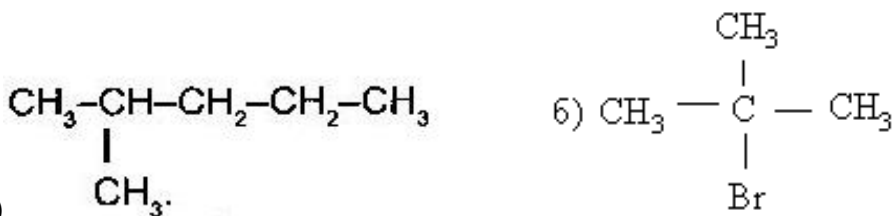
2. Складіть формулу алканів за назвою:

а) 3,3 -диметилгексан;

б) 4-етил-2-хлорооктан;

Варіант 3.

1. Назвіть речовини:



A)

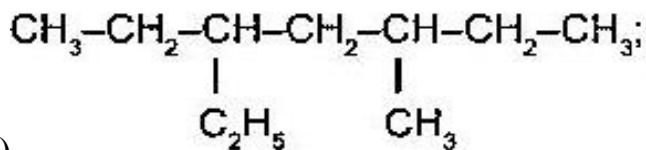
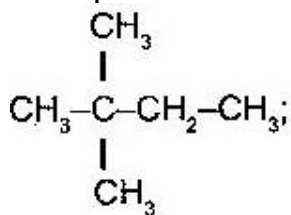
2. Складіть формулу алканів за назвою:

a) 3-етил-2-метилпентан;

b) 4-метил-2,3-дихлорогептан;

Варіант 4

1. Назвіть речовини:



a)

б)

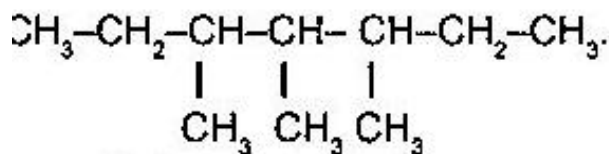
2. Складіть формулу алканів за назвою:

a. 2-бром-3-метилоктан

b. 3,4,5-триетилгептан

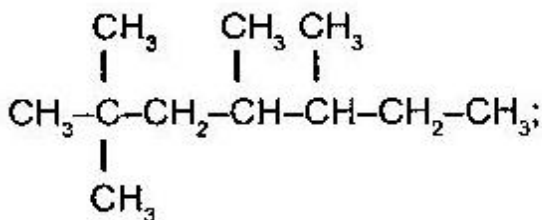
Варіант 5

1. Назвіть алкани:



a)

b)



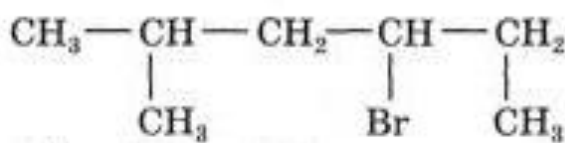
2. Написати напівструктурну формулу алканів за назвою:

a) 2,2,3,4-тетрахлорогексан;

b) 4-етил-3,3-диметилоктан

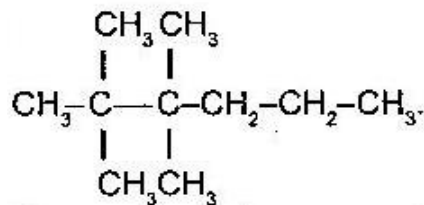
Варіант 6

1. Назвіть алкани:



a)

b)



2. Написати напівструктурну формулу алканів за назвою:

a) 2,2,3-триметилпентан.

b) 3-етил-2,4-диметилгептан;

Урок 9

Тема уроку: **Розрахункові задачі. 2. Виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною.**

Мета уроку:

навчальна: сформувати вміння розв'язувати задачі на виведення молекулярної формули газу за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність.

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень розв'язує задачі на виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, картки із заданнями

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Комбіноване опитування:

Письмові завдання

Варіант 1	Варіант 2
Скласти рівняння реакцій:	Закінчити рівняння реакцій:
1. Горіння пентану	1. $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow$
2. Хлорування пропану	2. $C_5H_{12} \rightarrow$
3. Дегідрування етану	3. $C_3H_8 + O_2 \rightarrow$
4. Крекінгу гептану	4. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \rightarrow$
5. Ізомеризації пентану	5. $C_4H_{10} \rightarrow$

Завдання біля дошки:

1. На прикладі етану проілюструвати хімічні властивості алканів

Усне опитування:

1. Поясніть закономірності зміни фізичних властивостей в гомологічному ряду алканів.

2. Які відмінності у властивостях нормальних алканів та їх ізомерів? Чим це пояснити?

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

1. Який клас вуглеводнів ми вивчаємо?



2. Яка загальна формула всіх представників насичених вуглеводнів?
3. Які ще класи вуглеводнів вам відомі? Пригадайте їхні загальні формули
4. Що означає поняття густина? Як її можна обчислити?

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

Як вам відомо, основні класи вуглеводнів відрізняються своєю загальною формулою. Вона в свою чергу показує співвідношення числа атомів Карбону та Гідрогену, на сумі мас яких ґрунтується обчислення відносної молекулярної маси.

Отже, знаючи відносну молекулярну масу речовини або величини, з якими вона безпосередньо пов'язана (густина та відносна густина), і маючи загальну формулу гомологічного ряду органічної речовини, можна обчислити число атомів Карбону та Гідрогену та вивести формулу речовини.

Задача 1.

Густина насиченого вуглеводню за н.у. 1,964 г/л. Знайдіть його формулу.

Дано:

$$\rho(C_nH_{2n+2}) = 1,964 \text{ г/л}$$

$$C_nH_{2n+2} - ?$$

Розв'язання

$$M = \rho \cdot V_m, \quad M(C_nH_{2n+2}) = 1,964 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 44 \text{ г/моль}$$

Оскільки $A_r(C) = 12$, а $A_r(H) = 1$, то вираз для обчислення молярної маси буде наступний:

$$12n + 1(2n + 2) = 44$$

$$14n = 42$$

$$n = 3$$



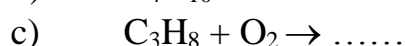
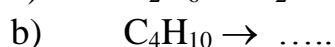
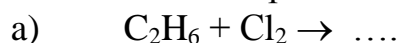
7. Виконання тренувальних вправ

1. Відносна густина за воднем алкану 36. Визначте його формулу. (C_5H_{12})
2. Відносна густина парів алкану за повітрям – 3,93. Яка його формула? (C_8H_{18})
3. Визначте молекулярну формулу насиченого вуглеводню, густина пари за воднем якого 36. Складіть формули його ізомерів (C_5H_{12})
4. Відомо, що 1,12 л алкану мають масу 2,9 г. Яка його молекулярна і структурна формула? (C_4H_{10})

Самостійна робота за варіантами:

Варіант 1

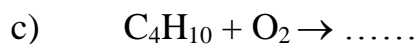
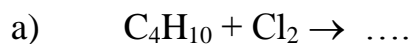
1. Закінчте рівняння реакцій:



2. Визначити молекулярну формулу насиченого вуглеводню, густина пари якого за повітрям дорівнює 1,52.

Варіант 2

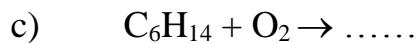
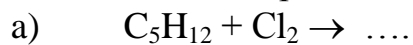
1. Закінчіть рівняння реакцій:



2. Відносна густина за воднем алкану 57, визначіть його формулу.

Варіант 3

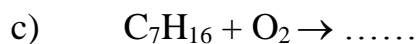
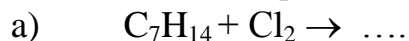
1. Закінчіть рівняння реакцій:



2. Визначити молекулярну формулу насиченого вуглеводню, густина пари якого за киснем дорівнює 1,81

Варіант 4

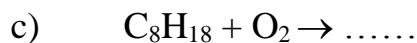
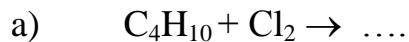
1. Закінчіть рівняння реакцій:



2. Визначити молекулярну формулу насиченого вуглеводню, густина пари якого за повітрям дорівнює 2.

Варіант 5

1. Закінчіть рівняння реакцій:



2. Визначити молекулярну формулу насиченого вуглеводню, густина пари якого за вуглекислим газом дорівнює 2,91.

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Задача. Густина насиченого вуглеводню за н.у. 1,964 г/л. Знайдіть його формулу.

Урок 10

Тема уроку: **Узагальнення та систематизація знань учнів з теми «Теорія будови органічних сполук», «Вуглеводні (алкани)».**

Мета уроку:

навчальна: визначити рівень навчальних досягнень учнів з теми, ступінь оволодіння базовими поняттями теми, розуміння взаємовідношень і залежностей, з'ясувати рівень сформованості вмінь розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі, здійснювати перетворення речовин, складати формули ізомерів та називати їх за систематичною номенклатурою;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність, наполегливість.

Тип уроку: урок контролю знань, вмінь, навичок.

Форми роботи: самостійна письмова робота.

Обладнання: завдання для письмової роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Проведення письмової роботи

Проводиться за окремими варіантами (додаток 1.)

3. Підсумки уроку, домашнє завдання

Повторити основні класи органічних сполук.

Додаток 1.

Варіант 1.

I рівень

1. Метан в природі міститься (кілька відповідей):

- a) у природному газі c) у вугіллі
b) у нафті d) у болотному газі

2. Вкажіть формули сполук, що є рідинами (кілька відповідей):

- a) C_2H_6 ; c) $C_{18}H_{38}$ e) C_4H_{10}
b) C_6H_{14} ; d) C_8H_{16} .

3. Встановіть відповідність між вихідними речовинами та продуктами реакції:

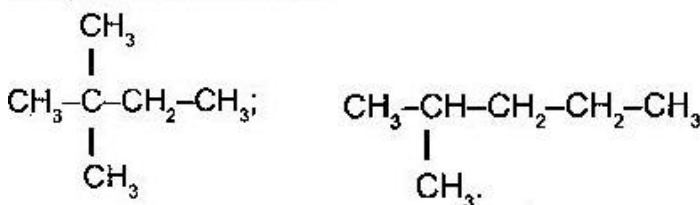
- 1) $C_3H_8 \rightarrow$ a) $3CO_2 + 4H_2O$
2) $C_4H_{10} + Cl_2 \rightarrow$ b) $C_4H_9Cl + HCl$
3) $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow$ c) $C_3H_6 + H_2$
d) $C_4H_{10}Cl_2$

II рівень

4. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- a) 3,3-диетил-2-метилпентан;
b) 2,2,3,4-тетраметилгептан;

5. Назвіть сполуки:



III рівень

6. Закінчіть рівняння реакцій:

1. $C_3H_8 + Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3}$
2. $C_5H_{12} \rightarrow$
3. $C_3H_8 + O_2 \rightarrow$

7. Який об'єм кисню і повітря витратиться при згорянні бутану об'ємом 10 л (н.у.)?

IV рівень

8. Масова частка Карбону у складі вуглеводню 85,71%, відносна густина парів цієї речовини за воднем 28. Визначте формулу сполуки

Варіант 2.

I рівень

1. Молекула метану має форму:

- a) піраміди
b) трикутника,
c) октаедра,
d) тетраедра

2. Метан реагує з хлором за умови:

- a) освітлення
b) наявність каталізатора
c) при високому тиску
d) при нагріванні до 100°

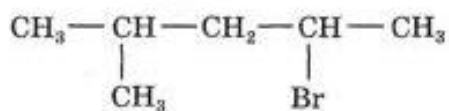
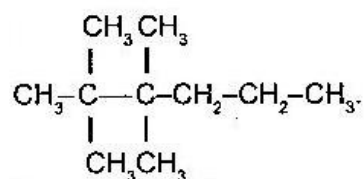
3. Встановіть відповідність між назвою та формулою сполуки:

- | | | |
|-----------|----|----------------------------------|
| 1. бутан | a) | C ₅ H ₁₂ ; |
| 2. пентан | b) | C ₈ H ₁₈ ; |
| 3. гептан | c) | C ₄ H ₁₀ |
| 4. октан | d) | C ₇ H ₁₄ ; |

II рівень

4. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- a) 2,3-диметилбутан;
б) 2,2,3,4-тетраметилгексан;
5. Назвіть сполуки:



III рівень

6. Закінчіть рівняння реакцій

- 1) C₅H₁₂ + Cl₂ →
2) C₄H₁₀ + HO-NO₂ →
3) C₂H₆ + O₂ →

7. Яку масу хлорометану можна добути з метану масою 64 г? Яка кількість речовини хлору при цьому витратиться?

IV рівень

8. Масова частка Карбону у складі вуглеводню 80%, відносна густина парів цієї речовини за повітрям 1,034. Визначте формулу сполуки

Варіант 3.

I рівень

1. Продуктами реакції горіння органічних речовин є:

- a) вода і метан;
b) сажа і вуглекислий газ;
c) вуглекислий газ і вода;
d) чадний газ і кисень

2. У ізомерів:

- a) однаковий склад та будова, але властивості різні
- b) однаковий склад, але різна будова та властивості
- c) різний склад, але однакова будова та властивості
- d) однаковий склад, будова та властивості

3. Встановіть відповідність між формулою та агрегатним станом речовини за нормальних умов:

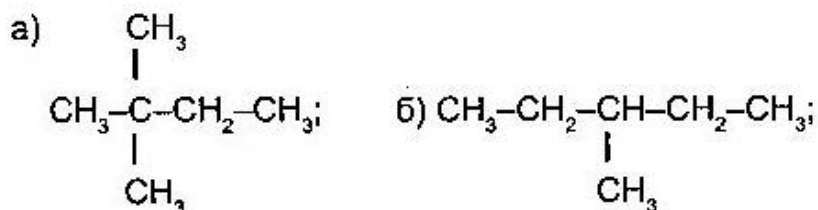
- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. C_2H_6 ; | |
| 2. C_6H_{14} ; | |
| 3. $C_{18}H_{36}$; | a) газоподібні речовини |
| 4. C_8H_{16} . | b) рідини |
| 5. C_4H_{10} | c) тверді сполуки |

II рівень

4. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- a) 2,5-диметилгексан
- b) 4-етил-2-метилгептан

5. Назвіть сполуки:



III рівень

6. Закінчіть рівняння реакцій

- 1) $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$
- 2) $C_5H_{12} + O_2 \rightarrow$
- 3) $C_4H_{10} \rightarrow$

7. Який об'єм кисню витратиться, а вуглекислого газу утвориться при спалюванні 16 л пропану (н.у.)?

IV рівень

8. Масова частка Карбону у складі вуглеводню 84,375%, відносна густина парів цієї речовини за вуглекислим газом 2,91. Визначте формулу сполуки, складіть напівструктурні формули 2-3 ізомерів та дайте їм назви.

Варіант 4.

I рівень

1. Які з вуглеводнів мають ізомери (кілька відповідей):

- | | |
|-----------|----------|
| a) пропан | c) бутан |
| b) пентан | d) етан |
2. Реакція відщеплення водню називається:
- | | |
|-----------------|------------------|
| a) дегідрування | c) крекінг |
| b) гідрування | d) полімеризація |

3. Встановіть відповідність між речовиною та її застосуванням:

- | | |
|----------|-----------------|
| 1. метан | 3. трихлорметан |
| 2. октан | 4. пропан |

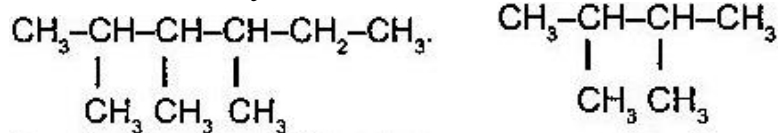
- газу а) основа зрідженого газу б) для обігріву приміщень
- с) автомобільне паливо
d) анестезуюча речовина

II рівень

4. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- a) 3-етил-3-метилгептан
b) 4-бром-2,2-диметиліоктан

5. Назвіть сполуки:



III рівень

6. Закінчіть рівняння реакцій:

- 1) $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
2) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{HO}-\text{NO}_2 \rightarrow$
3) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow$

7. Бутан об'ємом 6,72 л піддали дегідруванню. Обчисліть кількість речовини утвореного бутену і та його масу.

IV рівень

8. Масова частка Карбону у складі вуглеводню 84,21 %, відносна густина парів за киснем 3,56. Визначте формулу сполуки, складіть напівструктурні формули 3 його ізомерів та дайте їм назви.

Варіант 5.

I рівень

1. Частинки, які мають неспарений електрон, називаються:

- a) атоми
b) йони
c) вільні радикали
d) молекули

2. Для алканів властиві реакції (кілька відповідей):

A) приєднання, б) заміщення, с) розкладу, d) обміну

3. Встановіть відповідність між реакцією та її назвою:

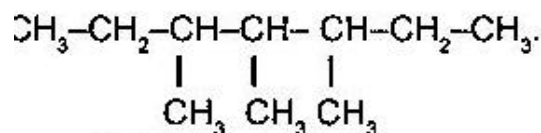
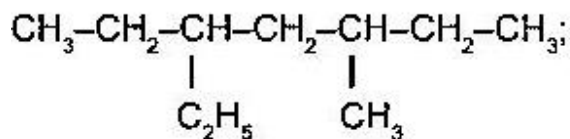
- 1) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ а) окиснення
2) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} + \text{HCl}$ б) галогенування
3) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ в) дегідрування
d) гідрування

II рівень

4. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- a) 2,3,4-триметилпентан
b) 3-етил-2,4-диметилгексан

5. Назвіть сполуки:



III рівень

6. Складіть рівняння реакцій:

- горіння етану
- хлорування пентану
- крекінгу гексану

7. Який об'єм кисню і повітря потрібний для спалювання 18 л етану (н.у.)?

IV рівень

8. Масова частка Карбону у складі вуглеводню 81,8 %, маса 1 л сполуки 1,95 г. Визначте формулу сполуки, складіть її структурну та напівструктурну формули.

Урок 11-12

Тема уроку: **Алкени і алкіни. Загальні та молекулярні формули алкенів і алкінів, структурна ізомерія, систематична номенклатура.**

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про будову алкенів та алкінів, їх структурну ізомерію, ознайомити учнів з систематичною номенклатурою алкенів та алкінів, сформулювати вміння називати алкени та алкіни, складати структурні формули за їх назвою, продовжувати формувати вміння розв'язувати задачі на знаходження формули за густиною або відносною густиною, розвивати навички написання структурних формул ізомерів;

розвиваюча: розвивати просторове мислення та уяву, вміння порівнювати, узагальнювати, робити висновки

виховна: виховувати самостійність, критичність мислення.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає алкени і алкіни за систематичною номенклатурою; загальні формули алкенів, алкінів;

пояснює суть структурної ізомерії вуглеводнів;

розпізнає структурні ізомери певної речовини;

наводить приклади ненасичених вуглеводнів; структурних формул ізомерів алкенів і алкінів.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє вуглеводні різних гомологічних рядів;

складає на основі загальної формули молекулярні формули вуглеводнів певного гомологічного ряду; структурні формули алкенів і алкінів; структурні формули ізомерів алкенів і алкінів за молекулярною формулою сполуки;

класифікує вуглеводні різних гомологічних рядів.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, робота в парах, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, набір для складання кулестержневих моделей молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:



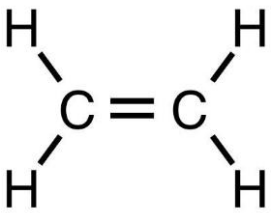
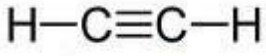
- Що таке гомологічний ряд?
- Чим характеризуються алкени? Що відрізняє їх від алканів?
- Яка загальна формула алкенів?
- Що характерно для алкінів? Які їх особливості будови?

3. Мотивація навчальної діяльності

Двоє учнів посперечалися: один стверджував, що речовина складу C_4H_8 належить до насичених вуглеводнів, а інший доводив, що до ненасичених. Хто з учнів був правий?

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Алкени (олефіни від лат.oleum – рослинна олія) – ненасичені вуглеводні, у яких відкритий карбоновий ланцюг має один подвійний зв'язок.	Алкіни – ненасичені вуглеводні, у яких відкритий карбоновий ланцюг має один потрійний зв'язок.
Особливості будови : (демонстрація моделей молекул)	
між двома атомами Карбону є подвійний зв'язок (σ - зв'язок, 1 π – зв'язок)	між двома атомами Карбону є потрійний зв'язок (σ - зв'язок, 2 π – зв'язки)
кут між зв'язками 120° .	кут між зв'язками 180° .
довжина зв'язку $C=C$ 0,134 нм, а енергія – 620 кДж	довжина зв'язку $-C\equiv C-$ 0,120 нм, а енергія – 810 кДж
Загальна формула C_nH_{2n}	Загальна формула C_nH_{2n-2}
Найпростіший представник – етен C_2H_4 - молекулярна формула $CH_2=CH_2$ - напівструктурна формула  структурна формула	Найпростіший представник – етин C_2H_2 - молекулярна формула $CH\equiv CH$ - напівструктурна формула  структурна формула

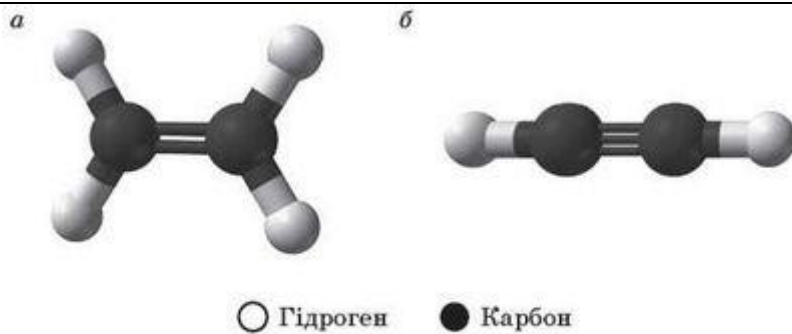


Рис. 45. Кулестрижневі моделі молекул:
а — етену; б — етину

Гомологічний ряд етену:

C_2H_4 – етен
 C_3H_6 – пропен
 C_4H_8 - бутен.
 C_5H_{10} - пентен
 C_6H_{12} – гексен
 C_7H_{16} - гептен і т.д.

Гомологічний ряд етину:

C_2H_2 – етин
 C_3H_4 –пропін
 C_4H_6 - бутин.
 C_5H_8 - пентин
 C_6H_{10} –гексин
 C_7H_{12} - гептин і т.д.

Структурна ізомерія алкенів та алкінів обумовлена наявністю кратного зв'язку і

пов'язана:

а) з місцем кратного зв'язку $C-C=C-C$ або $C=C-C-C$ ($C-C\equiv C-C$ або $C\equiv C-C-C$)

б) з різною будовою карбонового ланцюга ($C=C-C-C$ або $C=C-\underset{\begin{array}{c} | \\ C \end{array}}{C}$)

Із збільшенням числа атомів Карбону кількість ізомерів зростає (в бутену 4).

ЗАВДАННЯ

Складіть структурну і напівструктурну формули усіх

ізомерів

А) бутену

Б) бутину

❖ **Де більше ізомерів: у алкенів чи алкінів?**

Номенклатура алкенів та алкінів

Схема назви:

префікси (замісники в алф. пор.) + корінь (головний ланцюг алк-) + суфікс (-ен) або (-ін, -ин)

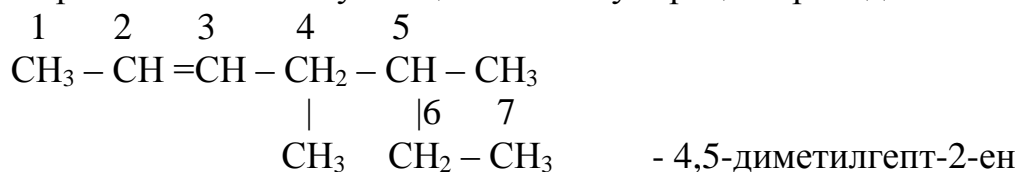
Порядок номенклатури:

1. вибір найдовшого ланцюга (з кратним зв'язком)
2. його нумерація з кінця, де ближче кратний зв'язок
3. визначення замісників та їх локантів в алфавітному порядку
4. назва головного ланцюга, визначення місця подвійного зв'язку + суфікс –ен (-ін, -ин)

Ізомери

бутену 1 2 3 4 $\text{CH}_3 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$ – бут-1-ен	бутину 1 2 3 4 $\text{CH}_3 \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$ – бут-1-ин
1 2 3 4 $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ – бут-2-ен	1 2 3 4 $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ – бут-2-ин
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ метилпропен	Чому для бутину такий ізомер не існує?
Зобразіть та назвіть усі можливі ізомери А) пентену	Б) пентину
4 3 2 1 $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_3$ - 2-метилбут-2-ен $\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1 2 3 4 $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$ - 3-метилбут-1-ин $\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \end{array}$

При наявності згину ланцюга його нумерацію проводять з їх врахуванням



6. Закріплення вивченого матеріалу

Проблемне питання:

➤ Чому у алкенів більше ізомерів, ніж у алканів, а у алкінів менше, ніж у алкенів?

Завдання (робота по варіантах)

1. Виберіть з переліку вуглеводнів C_5H_{10} ; C_4H_6 , C_8H_{18} ; C_6H_{12} ; C_7H_{12} ; C_4H_{10} C_2H_4 ; C_8H_{14} ; C_6H_{14} ; $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$

I варіант: представників ряду алкенів:

II варіант: представників ряду алкінів:

2. Напишіть формулу за назвою

I варіант:

- 3-метилпент-1-ен
- 3,3-диетил-2,5,6-триметилгекс-1-ен
- 4,5-диметилгепт-1-ин

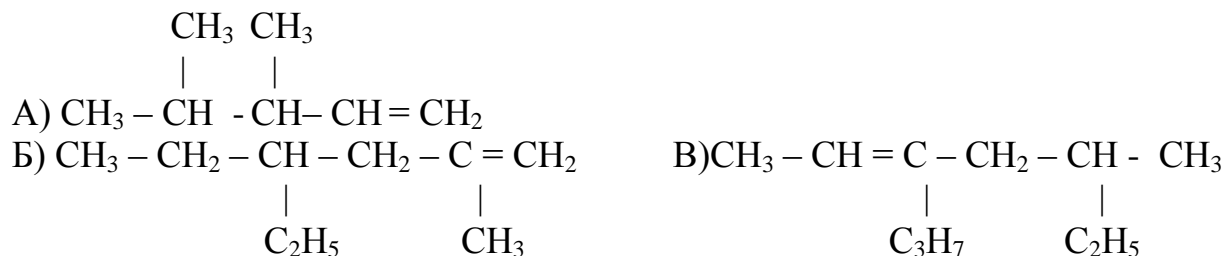
II варіант:

- ❖ 4-метилгепт-2-ен
- ❖ 3-етил-4,4-диметилгекс-1-ен
- ❖ 3-метилпент-1-ин

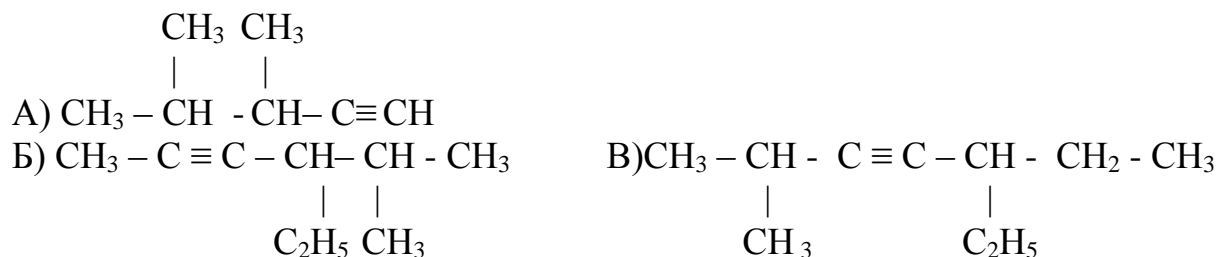
3. Назвіть сполуки:

I варіант:





II варіант:



4. Розв'язати задачу:

I варіант:

Відносна густина за воднем алкіну - 34. Яка його формула? (C_5H_8)

II варіант:

Відомо, що 1,12 л алкену мають масу 2,8 г. Яка його молекулярна і структурна формула. (C_4H_8)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи

Задача

1. Відносна густина за гелієм алкіну 24. Виконайте наступні завдання:

- визначити його молекулярну формулу,
- скласти напівструктурні формули 3-4 можливих ізомерів та назвати їх написати рівняння реакцій, властивих для цього алкіну. (C_7H_{12})

2. Густина алкену 3,75 г/л. Виконайте наступні завдання:

- визначити його молекулярну формулу,
- скласти напівструктурні формули 3-4 можливих ізомерів та назвати їх написати рівняння реакцій, властивих для цього алкену. (C_6H_{12})

Урок 13 - 14

Тема уроку: Хімічні властивості етену та етину

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про хімічні властивості алкенів та алкінів на прикладі етену та етину, пояснити суть реакції приєднання за місцем подвійного та потрійного зв'язку, продовжувати формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, в які вступають алкени та алкіни, а також розв'язувати розрахункові задачі за їх участю;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати, передбачувати властивості речовин на основі їх будови та навпаки;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальні формули алкенів, алкінів;

наводить приклади ненасичених вуглеводнів.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє вуглеводні різних гомологічних рядів;

складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості етену і етину (часткове окиснення, приєднання галогеноводнів, гідратація).

установлює зв'язки між складом, будовою, властивостями вуглеводнів;

дотримується правил безпечного поводження з вуглеводнями і їхніми похідними у побуті.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей речовин на підставі їхньої будови і про будову речовин на підставі їхніх властивостей;

оцінює пожежну небезпечність вуглеводнів.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Комбіноване опитування:

Письмова робота за кількома варіантами (Додаток 1):

Завдання біля дошки:

1. Назвати речовини із заданими напівструктурними формулами (на дошці)

2. Написати напівструктурні формули ненасичених вуглеводнів за назвою:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| a) 3,3-диетил-4-метилгекс-1-ен | c) 4,4,5-триетилгект-2-ен |
| b) 5,5-диметилгепт-2-ин | d) 5-етил-4,4-дипропілгепт-2-ин |

Усне опитування:

1. Порівняйте склад і будову алкенів та алкінів. В чому основні відмінності?

2. Охарактеризуйте просторові параметри молекул алкенів та алкінів.

3. Чим зумовлена ізомерія алкенів (алкінів)? З кого починається ізомерія?

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

У реакції якого типу вступають ненасичені вуглеводні?

Порівняйте їхню активність з активністю алканів: хто більш реакційно здатний?



4. Мотивація навчальної діяльності

Природний газ на 90% складається з метану та етану, решта припадає на пропан та бутан, а от ненасичених вуглеводнів в ньому практично немає. Чому?

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

Алкени та алкіни через наявність кратного зв'язку мають високу хімічну активність, здебільшого у них руйнується цей зв'язок і за рахунок цього вони можуть приєднувати по 2 (або 4) атоми.

Хімічні властивості

	Етену	Етину
1. Окиснення	повне (горіння):	
	$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ $\Delta H < 0$ – реакція екзотермічна $C_2H_4 + O_2 \rightarrow CO(C) + H_2O$	$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ $\Delta H < 0$ – реакція екзотермічна (3000°C) $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO(C) + H_2O$
	неповне: (кат $HMnO_4$ - окисник)	
	$CH_2=CH_2 + (O) + H_2O \rightarrow CH_2(OH)-CH_2OH$ – двохатомний спирт – етан-1,2-діол	Окиснюються до карбонових кислот
2. Реакції приєднання: відбуваються за місцем кратного зв'язку	Приєднання відбувається у один етап, при цьому руйнується лише один зв'язок і відповідно може приєднатися тільки два атоми	
	Приєднання у алкінів може відбуватися як з розривом одного зв'язку (відповідно приєднуються два атоми), так і з розривом двох зв'язків (тоді відбувається приєднання 4 атомів і йде мова про повне приєднання)	
	Галогенування - проходить при звичайних умовах	
	Знебарвлення бромної води - якісна реакція	
	$CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$ – дибромоетан	Часткове приєднання $CH\equiv CH + Br_2 \rightarrow CHBr=CHBr$ – 1,2-дибромоетен Повне галогенування - $CHBr=CHBr + Br_2 \rightarrow CHBr_2-CHBr_2$ 1,1,2,2-тетрабромоетан або $CH\equiv CH + 2Br_2 \rightarrow CHBr_2-CHBr_2$
	Гідрування (відбувається в присутності каталізатора Ni або Pt)	
	$CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_3$ етан	$CH\equiv CH + H_2 \rightarrow CH_2=CH_2$ етен $CH\equiv CH + 2H_2 \rightarrow CH_3-CH_3$ етан
Гідрогалогенування – приєднання галогеноводнів		
$CH_2=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3-CH_2Br$ бромоетан	$HC\equiv CH + HBr \rightarrow CH_2=CHBr$ етин бромоетен $HC\equiv CH + 2HBr \rightarrow CH_3-CHBr_2$	

	етин	дибромоетан
	Гідратація – приєднання води в присутності каталізатора - сульфатної кислоти	
	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ етанол	$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COH}$ оцтовий альдегід (вивчатиметься пізніше)

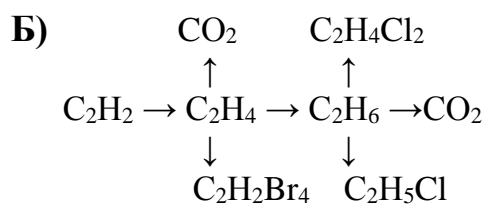
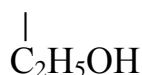
7. Закріплення вивченого матеріалу

Робота в парах:



- У двох посудинах пропан і пропен, як їх можна розрізнити?
- Скласти рівняння реакцій, в які вступає
 - бутен,
 - пропін.
- Закінчити рівняння реакцій:

a. $\text{C}_4\text{H}_8 + \text{HBr} \rightarrow \dots$	d. $\text{C}_4\text{H}_6 + 2\text{HCl} \rightarrow \dots$
b. $\text{C}_3\text{H}_4 + 2\text{H}_2 \rightarrow \dots$	e. $\text{C}_3\text{H}_6 + \dots \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$
c. $\text{C}_2\text{H}_2 + \dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$	f. $\text{C}_3\text{H}_4 + \dots \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$
- Здійснити перетворення:
 A) $\text{C}_2\text{H}_2 - \text{C}_2\text{H}_6 - \text{C}_2\text{H}_4 - \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$



Задача.

1. Яку масу бромів може приєднати:

A) етен об'ємом 44,8 л (320 г)

Б) етин кількістю речовини 3 моль (960 г)

В) суміш етану та етину масою 80 г з масовою часткою етину 65%? (640 г)

2. Чи вистачить 67,2 л хлороводню для повного гідрогалогенування етину кількістю речовини 2 моль? (ні, потрібно 89,6 л)

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Задача. Чи вистачить 142 г хлору для хлорування етену масою 40 г? (так, бо потрібно 101 г)

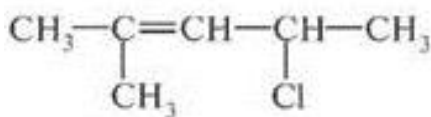
Додаток 1.

Варіант 1

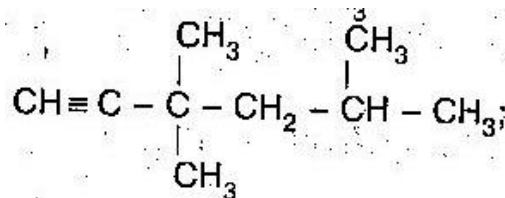
1. Скласти формули речовин за назвами:

- 2-метилпент-1-ен;
- 5-етил-4,4-дихлоргепт-2-ин
- 3,3-диетил-4-метилгепт-2-ен;

2. Назвати речовини:



a)



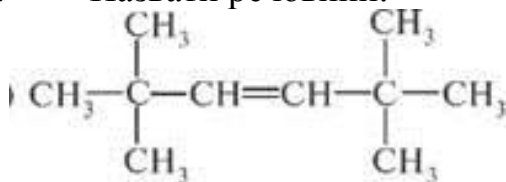
б)

Варіант 2

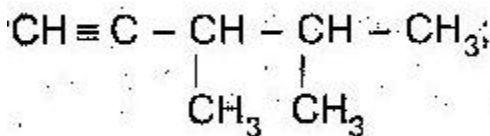
1. Скласти формули речовин за назвами:

- a) 4,4-диметилгепт-2-ин
- b) 3,3-диметилбут-1-ен;
- c) 4-етил-2-метилгекс-2-ен

2. Назвати речовини:



a)



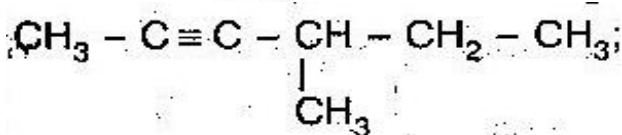
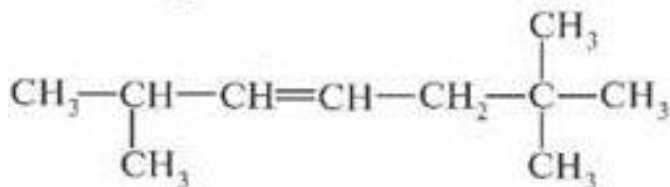
б)

Варіант 3

3. Скласти формули речовин за назвами:

- a. 2-метилгекс-3-ен;
- b. 4,5,5-триетилокт-2-ин
- c. 3,5-диетилгепт-2-ен;

2. Назвати речовини:

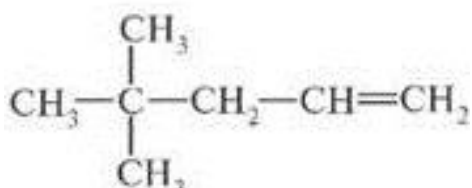


Варіант 4

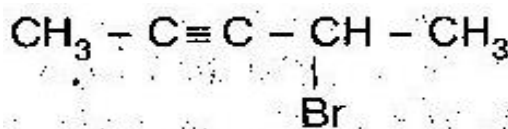
4. Скласти формули речовин за назвами:

- a. 3,3-диетил-4-метилнон-1-ин;
- b. 5-метилгепт-3-ен
- c. 4-етил-3,4-диметилокт-1-ен.

2. Назвати речовини:



A)



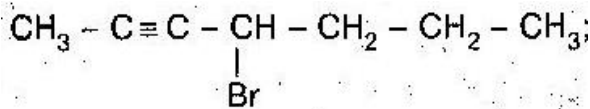
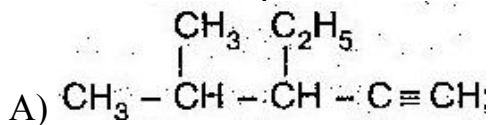
B)

Варіант 5

1. Скласти формулу за назвою:

- 4,5-диетилгект-2-ин;
- 3,3-диметилпент-1-ен;
- 4,4,5-триметилгепт-2-ин;

2. Назвати речовини:



Урок 15

Тема уроку: **Розв'язування задач на виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції.**

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про фізичні та хімічні властивості алканів, продовжувати формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, в які вступають алкани, сформувати вміння розв'язувати задачі на виведення молекулярної формули газу за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції.

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень розв'язує задачі на виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, картки із заданнями

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учні пояснюють домашні вправи

Комбіноване опитування:

Письмові завдання

Варіант 1 Скласти рівняння реакцій, вкажіть умови перебігу реакцій: 1)горіння пропену 2)повне хлорування пропіну 3)часткове гідрування етіну 4)гідратація етену 5)гідрогалогенування пропену	Варіант 2 Закінчити рівняння реакцій, вказати умови перебігу реакцій: 1. $C_3H_4 + 2Br_2 \rightarrow$ 2. $C_5H_{10} + HCl \rightarrow$ 3. $C_3H_4 + O_2 \rightarrow$ 4. $CH \equiv CH + 2HCl \rightarrow$ 5. $C_4H_8 + H_2 \rightarrow$
	Варіант 3. <i>Задача</i> Густина алкіну 2,4 г/л. Визначте його формулу, складіть формули ізомерів.

Тест – контроль .

1. Серед наведених реакцій вкажіть реакцію гідрування:

- А) $C_3H_6 + HCl \rightarrow$; В) $C_3H_6 + H_2O \rightarrow$;
Б) $C_3H_6 + H_2 \rightarrow$; Г) $C_3H_6 + Br_2 \rightarrow$.

2. Серед наведених реакцій вкажіть реакцію галогенування:

- А) $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow$; В) $CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow$;
Б) $CH_2 = CH_2 + O_2 \rightarrow$; Г) $CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow$.

3. Серед наведених реакцій вкажіть реакцію гідрогенгалогенування:

- А) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$; В) $CH \equiv CH + HCl \rightarrow$;
Б) $C_2H_2 + O_2 \rightarrow$; Г) $C_2H_2 + H_2 \rightarrow$.

4. Які з наведених речовин знебарвлюють бромну воду:

- А) $CH_3 - CH_2 - CH_3$; В) $CH \equiv CH$; Д) $CH_3 - C \begin{matrix} = \\ | \\ CH_3 \end{matrix} CH_2$;

- Б) $CH_3 - CH = CH_2$; Г) $CH_3 - CH_2 - CH_3$;

5. Якими речовинами можна скористатися, щоб виявити сполуки з кратними (подвійними та потрійними) зв'язками:

- А) H_2 ; Б) Br_2 ; В) $KMnO_4$; Г) HCl .

6. Вкажіть тип реакції, спільний для насичених і ненасичених вуглеводнів:

- А) приєднання; Б) заміщення; В) горіння; Г) обміну.

7. Які особливості будови зумовлюють характерні властивості етену:

- А) простий (ординарний) зв'язок; В) потрійний зв'язок;
Б) подвійний зв'язок; Г) два подвійні зв'язки.

8. Які особливості будови зумовлюють характерні властивості етіну:

- А) простий (ординарний) зв'язок; В) потрійний зв'язок;
Б) подвійний зв'язок; Г) два подвійні зв'язки.

9. Вкажіть продукт повного хлорування етіну:

- А) $C_2H_4Br_2$ Б) $C_2H_2Br_4$ В) C_2H_5Br Г) $C_2H_6Br_2$

10. В результаті гідратації етену утворюється:

- А) CO_2 і H_2O Б) C_2H_5OH В) C_2H_5Br Г) C_2H_6

3. Повідомлення теми

уроку

4. Вивчення нового матеріалу

В органічній хімії часто виникають труднощі із встановленням істинної формули речовини, адже різниці у фізичних та хімічних властивостях близьких гомологів майже немає. Крім того, якщо неорганічних речовин з подібним складом мало, то в органічних сполуках лише вуглеводнів є тисячі.

Для того, щоб встановити склад органічної речовини, найчастіше аналізують продукти згоряння цієї речовини і за їх співвідношенням роблять висновки про склад вихідної сполуки.

Приклад 1.

При спалюванні вуглеводню масою 4,4 г одержали 13,2 г вуглекислого газу і 7,2 г води. Відносна густина його парів за воднем 22. Визначте його істинну формулу.

1. Складаємо схему рівняння реакції: $C_xH_y + O_2 \rightarrow xCO_2 + y/2H_2O$

2. За відносною густиною обчислюємо молярну масу вуглеводню $M=22 \cdot 2=44$ г/моль

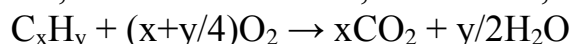
3. Зі схеми видно, що атоми Карбону з вуглеводню переходять у вуглекислий газ, а Гідрогену – у воду. Порівнявши кількості цих речовин, ми отримаємо відповідно співвідношення атомів Карбону та Гідрогену у вуглеводні.

$$v(C_xH_y) = 4,4\text{г}/44\text{г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(CO_2) = 13,2\text{г}/44\text{г/моль} = 0,3 \text{ моль}$$

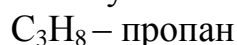
$$v(H_2O) = 7,2\text{г}/18\text{г/моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$0,1 \text{ моль} \qquad 0,3 \text{ моль} \qquad 0,4 \text{ моль}$$



$$1 \text{ моль} \qquad 3 \text{ моль} \quad 4 \text{ моль}$$

$$x=3 \quad y/2=4 \quad y=8$$



4. Перевіряємо, чи дана формула є істинною: $M(C_3H_8) = 44\text{г/моль}$.

Отже, визначити формулу органічної речовини можна, порівнюючи кількості речовин, маси чи об'єми реагентів та продуктів реакції. І це стосується не лише реакцій горіння, а й реакцій приєднання, заміщення та ін.

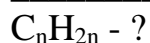
Приклад 2.

Задача. Алкен масою 14 г знебарвлює бромну воду, в якій міститься 32 г бром. Визначте формулу алкену, складіть напівструктурні формули його ізомерів

Дано:

$$m(C_nH_{2n}) = 14\text{г}$$

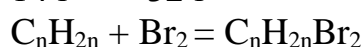
$$m(Br_2) = 32 \text{ г}$$



Розв'язання

Складаємо рівняння реакції

$$14 \text{ г} \quad 32 \text{ г}$$



$$M \quad 160 \text{ г/моль}$$

14г алкену знебарвлює 32 г бром, відповідно

x прореагує з 160 г.

Складаємо пропорцію:

$$14 - 32$$

M - 160

$M(C_nH_{2n}) = (160 \cdot 14) / 32 = 70$ г/моль

$12n + 2n = 70$

$14n = 70$

$n = 5$ C_5H_{10} - пентен

5. Розв'язування тренувальних вправ (робота в парах)

1. При спалюванні 0,1 моль вуглеводню утворилося 0,4 моль вуглекислого газу і 0,5 моль води. Знайдіть формулу сполуки. (C_4H_{10})

2. При спалюванні 10 мл газуватого вуглеводню утворилося по 40 мл вуглекислого газу і водяної пари. Знайдіть формулу сполуки (C_4H_8)

3. При спалюванні 112 мл газуватого вуглеводню утворилося 448 мл вуглекислого газу і 0,45 г води, густина речовини за воднем 29. Знайдіть формулу сполуки (C_4H_{10})

4. Алкен масою 28 г приєднує хлороводень об'ємом 11,2 л. Визначте молекулярну та напівструктурну формулу алкена (C_4H_8)

5. Алкін масою 7 г приєднує бромоводень, об'єм якого рівний об'єму метану масою 4,15 г. Визначте формулу алкіну (C_4H_6)

Робота в групах:

I група

При спалюванні 1,84 г вуглеводню утворилося 3,136 л вуглекислого газу і 1,44 г води, молярна маса речовини 92 г/моль. Знайдіть формулу сполуки (C_7H_8)

II група

При спалюванні 4,2 г вуглеводню утворилося 13,2 г вуглекислого газу, відносна густина за воднем сполуки – 42. Знайдіть формулу сполуки (C_3H_6)

III група

При спалюванні 2,24 л вуглеводню утворилося 4,48 л вуглекислого газу, густина речовини становить 1,1607 г/л. Знайдіть формулу сполуки (C_2H_2)

IV група

При спалюванні 1 моль вуглеводню утворилося 132 г вуглекислого газу, густина речовини становить 1,961 г/л. Знайдіть формулу сполуки (C_3H_8)

6. Домашнє завдання

Повторити параграф, виконати вправи.

Задача. Алкен масою 7 г знебарвлює бромну воду, в якій міститься 16 г бром. Визначте формулу алкена, складіть напівструктурні формули його ізомерів (C_5H_{10})

Урок 16

Тема уроку: **Арени. Бензен: молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з новим гомологічним рядом вуглеводнів – ароматичними сполуками, сформулювати поняття про бензольне ядро, з'ясувати

фізичні та хімічні властивості бензену, встановити причинно-наслідкові зв'язки між будовою та властивостями бензену, сформувані вміння складати рівняння хімічних реакцій, в які вступає бензин, ознайомити учнів з основними галузями застосування аренів, зокрема з хімічними засобами захисту рослин на їх основі;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати,
виховна: виховувати самостійність, наполегливість.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає фізичні властивості бензену;
наводить приклади ароматичних вуглеводнів.

Діяльнісний компонент

учень складає молекулярну і структурну формули бензену; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості бензену (горіння, галогенування, гідрування).

характеризує хімічні властивості бензену;

дотримується правил безпечного поводження з вуглеводнями і їхніми похідними у побуті.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей речовин на підставі їхньої будови і про будову речовин на підставі їхніх властивостей;

оцінює пожежну небезпечність вуглеводнів.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Пригадайте загальну формулу алкенів.
- У реакції якого типу вони вступають?
- Порівняйте їхню активність з активністю алканів: який більш реакційно здатний?

3. Мотивація навчальної діяльності

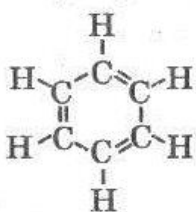
У 1825 році Майкл Фарадей у світильному газі відкрив дивну речовину, вона була безбарвна, летка, з характерним запахом, нерозчинна у воді, але розчинна в органічних розчинниках і дуже отруйна. Це був бензен (бензол). Спробуйте передбачити її склад

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Назва наступного класу вуглеводнів пов'язана з тим, що раніше ці сполуки добували з природних духмяних смол, проте для більшості з них запах не є характерною ознакою.

Складною проблемою виявилось встановлення будови бензену. Вчені припускали, що сполука складу C_6H_6 має бути ненасиченою,



легко приєднувати і взаємодіяти з бромною водою. Однак бензен в реакції приєднання практично не вступає, а от заміщення відбувалося.

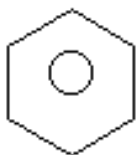
Німецький вчений Кекуле у 1865 р запропонував формулу, яка частково пояснювала властивості бензену.

Арени (ароматичні вуглеводні) – вуглеводні, у молекулі яких міститься бензольне кільце.

Просторова будова бензольного кільця: (демонстрація)

Кути між атомами Карбону 120°, а довжина зв'язку 0,14 нм (0,154 нм – довжина одинарного, 0,134 нм – подвійного).

Насправді в молекулі немає простих і подвійних зв'язків, всі зв'язки рівноцінні. Таким чином, неможливо чітко встановити місце подвійного зв'язку і більш реально відображає будову бензену така формула.



Загальна формула аренів C_nH_{2n-6}

Властивості бензену

Бесіда:

•Спробуйте передбачити фізичні властивості бензену ($t_{\text{плавлення}} = 5,5^\circ$, $t_{\text{кипіння}} = 80^\circ$, розчинний в органічних розчинниках).

Бензен – безбарвна рідина з сильним запахом. **Дуже отруйний** – при його концентрації в повітрі 10-25 мг/л настає гостре отруєння, що викликає запаморочення, судоми та непритомність. Хронічне отруєння уражує нирки, кістковий мозок, призводить до зменшення кількості еритроцитів у кістковому мозку (анемії), навіть до лейкемії.

Хімічні властивості бензену

1. **Окиснення (повне):** $2C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O$

Чи відбувається в бензену неповне окиснення?

<i>Реакції заміщення</i>	<i>Реакції приєднання</i>
<p>1. Галогенування (каталізатор $FeCl_3$) $C_6H_6 + Cl_2 = C_6H_5Cl + HCl$ – Хлоробензен</p> <p>$C_6H_6 + 6Cl_2 = C_6Cl_6 + 6HCl$ – гексахлоробензен</p>	<p>1. Гідрування (каталізатор Ni або Pt) $C_6H_6 + 3H_2 = C_6H_{12}$ – циклогексан Відбувається з руйнуванням π-електронної хмари</p> <p>2. Хлорування (освітлення): $C_6H_6 + 3Cl_2 = C_6H_6Cl_6$ – Гексахлорциклогексан (гексахлоран)</p>

Однією з важливих галузей застосування бензену та його похідних є сільське господарство. Тут використовуються речовини, що захищають рослини від комах—шкідників, грибів—паразитів, бур'янів. Ці речовини називають **пестицидами**.

7. Закріплення вивченого матеріалу

Фронтальна бесіда:

•Які відмінності у властивостях аренів та алкенів, аренів та алканів?



• Поясніть взаємозв'язок будови та властивостей бензену.

• Чи можна за допомогою якісної реакції відрізнити бензен від алканів? А від алкенів?

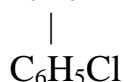
Робота в парах:

1. З переліку виберіть формули аренів: C_5H_{10} ; C_8H_{10} ; C_7H_{14} ; C_4H_6 , C_7H_8 ; C_9H_{12} ; C_8H_{14}

2. Масова частка Карбону у складі арену – 90,57%. Густина пари речовини за карбон (IV) оксидом – 2,41. знайдіть молекулярну формулу сполуки, напишіть напівструктурну формулу. (C_8H_{10})

Індивідуальні завдання:

Здійсніть перетворення:



8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Задача. Густина арену 5,36 г/л. Визначте його склад, складіть формули можливих ізомерів, назвіть їх. (C_9H_{12})

Урок 17-18

Тема уроку: **Методи одержання алканів, етену, етину, бензену. Застосування вуглеводнів.**

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про фізичні та хімічні властивості вуглеводнів, ознайомити учнів з основними способами їх добування та галузями застосування, сформувати вміння складати рівняння реакцій добування різними способами, а також розв'язувати розрахункові задачі за їх участю;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність, критичність мислення.

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень складає рівняння реакцій, які описують одержання алканів (гідрування алкенів, алкінів), етену (дегідрування етану), етину (дегідрування етану, етену, гідроліз кальцій ацетиленіду), бензену (із етину, дегідрування н-гексану);

характеризує способи одержання алканів, етену та етину, бензену;

установлює зв'язки між складом, будовою, властивостями, зберіганням, транспортуванням і застосуванням вуглеводнів та їхнім впливом на довкілля;

дотримується правил безпечного поводження з вуглеводнями і їхніми похідними у побуті.

Ціннісний компонент

учень усвідомлює необхідність збереження довкілля під час одержання і застосування вуглеводнів;

обґрунтовує застосування вуглеводнів їхніми властивостями;

оцінює пожежну небезпечність вуглеводнів; екологічні наслідки порушення технологій добування і застосування вуглеводнів та їхніх похідних;

висловлює судження про значення засобів захисту рослин і їхній вплив на здоров'я людей та довкілля за їх неправильного використання.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, зразки продуктів, отриманих з них.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Усне опитування:



• Порівняйте ацени з алканами та алкенами: що подібного і які відмінності?

• Охарактеризуйте просторову будову молекули бензену.

• На яких підставах ацени виділили в окремий клас вуглеводнів?

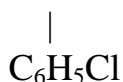
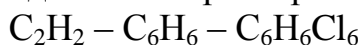
• Які відмінності у властивостях аренів та алкенів, аренів та алканів?

• Поясніть взаємозв'язок будови та властивостей бензену.

• Чи можна за допомогою якісної реакції відрізнити бензен від алканів? А від алкенів?

Письмове завдання біля дошки:

Здійсніть перетворення:



3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

1. Що спільного у всіх вуглеводнів?

2. Які класи вуглеводнів ми вивчали?

3. Яким чином пов'язані між собою вивчені нами класи вуглеводнів? Чи можливо здійснювати перетворення речовини одного класу в інший?

4. Мотивація навчальної діяльності

Що спільного у пластикової пляшки, поліетиленової обкладинки для зошита і пластмасової ручки?

Ці предмети виготовлені з полімерів, сировиною для яких є саме вуглеводні, зокрема алкени. Щодня людство потребує мільйони тонн полімерів. Звідки ж їх добувають і якими методами?

Це ми з'ясуємо сьогодні на уроці.

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

Добування алканів:

Добування алканів:

В основному алкани добувають з природної сировини: нафти, природного газу, вугілля. Проте є і промислові та лабораторні методи.

Добування:

1. метану:

1. дія водню на вугілля ($t = 500$, тиск, кат – Ni, Fe): $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$
2. взаємодія алюміній карбїду з водою: $Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4 + 4Al(OH)_3$

2. інших представників:

1. гїдрування ненасичених вуглеводнїв:

- алкенїв $C_4H_8 + H_2 \rightarrow C_4H_{10}$
- алкїнїв $C_4H_6 + 2H_2 \rightarrow C_4H_{10}$

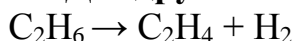
Застосування алканїв:

- CH_4 – паливо, сировина для добування ацетилену, водню
- $CHCl_3$ – анестезуюча речовина (хлороформ)
- C_6H_{14} - C_9H_{20} – моторне паливо (бензин), хорошї розчинники
- вазелїнове масло ($C_{15}H_{32}$) – косметика, медицина
- парафїн ($C_{30}H_{62}$) – виготовлення свїчок, медичнї компреси.

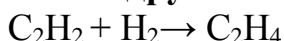
Добування алкенїв:

Алкени добувають кїлькама способами, причому з рїзних класїв органїчних сполук: *алканїв, алкїнїв, спиртїв*. Значну частину алкенїв отримують переробляючи нафтопродукти.

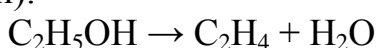
1. **Дегїдрування алканїв** (в присутностї каталїзатора Ni):



2. **Гїдрування алкїнїв** (в присутностї каталїзатора Pd):



3. **Дегїдратація спиртїв** (в присутностї концентрованої сульфатної кислоти):



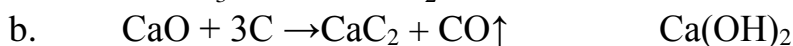
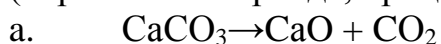
Застосування алкенїв

1. Добування оцтової кислоти, етилового спирту
2. Добування полїмерїв (полїетилену, полїпропілену, полївінїлхлориду)
3. Добування хлорпохїдних (розчинники, анестезуючі речовини, засоби боротьби з хворобами рослин)
4. Для прискорення достигання плодїв (етилен)

Добування алкїнїв:

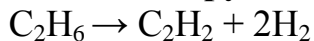
1. **карбїдний спосїб** (гїдролїз кальцїй ацетиленїду)

(сировиною є крейда, процес включає три етапи)



2. **пїролїз метану:** $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ (при 1500°)

3. дегідрування алканів та алкенів:

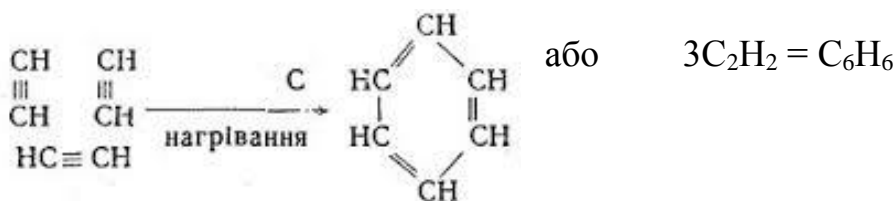


Застосування алкінів

1. Добування оцтової кислоти, етилового спирту, розчинників
2. Зварювання та різання металів
3. Добування смол, каучуків

Добування бензену:

1. у промисловості – з нафти і кам'яновугільної смоли
2. дегідрування н-гексану - каталізатор Pt, Pd
$$\text{C}_6\text{H}_{14} = \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$$
3. тримеризація ацетилену ($t=600^\circ$, нагріте вугілля):



Застосування бензену його похідних

(Презентація повідомлень учнів)

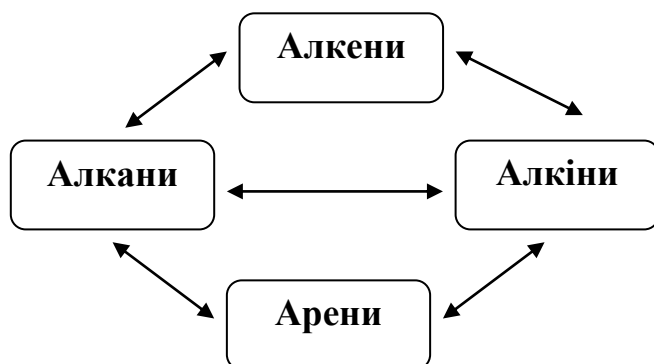
1. Гексахлоробензен – кристалічна речовина, застосовується для протруювання насіння пшениці проти сажки, а також для консервування деревини.
2. Гексахлорциклогексан – сильний засіб для знищення комах.
3. Нітробензен є сировиною для аніліну, з якого виготовляють барвники, ліки, вибухові речовини.
4. Виготовлення пластмас,
5. Виробництво отрутохімікатів
6. Розчинники
7. Добавка до моторного палива

7. Закріплення вивченого матеріалу

Як бачимо, між класами вуглеводнів можливі перетворення: з одного класу речовин можна отримати кілька інших.

Завдання

Спробуйте проілюструвати кожне перетворення рівнянням реакції.



Робота в групах:

1 група



1. Закінчити рівняння реакцій:

- a) $\dots + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{10}$
- b) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \dots + \dots$
- c) $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \dots + \text{H}_2$
- d) $\text{C}_6\text{H}_6 + \dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$

2. Скласти рівняння реакцій (не менше 2) добування:

- a. етану
- b. пропіну

3. Скласти рівняння реакцій наступних перетворень:



4. **Задача.** Алкен масою 4,2 г може приєднати 2,24 л хлору. Що це за алкен? Який об'єм кисню потрібний для спалювання 10 м³ цього вуглеводню? (C_3H_6 , 45 м³)

2 група

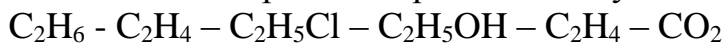
1. Закінчити рівняння реакцій:

- a) $\text{C}_5\text{H}_8 + 2\text{H}_2 \rightarrow$
- b) $\text{C}_2\text{H}_2 + \dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$
- c) $\text{C}_4\text{H}_6 + 2\text{HCl} \rightarrow$
- d) $\text{C}_3\text{H}_4 + \dots \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$

2. Скласти рівняння реакцій (не менше 2) добування:

- a. пропану
- b. бутену

3. Скласти рівняння реакцій наступних перетворень:



4. **Задача.** Алкін масою 13,6 г прореагував з бромоводнем масою 32,4 г. Визначте формулу алкіну. Який продукт реакції утворився і яка його маса? (C_5H_8 , $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{Br}_2$, 46 г)

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф. Виконати вправи.

Урок 19

Тема уроку: **Розв'язування розрахункових задач**

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про фізичні та хімічні властивості вуглеводнів, продовжувати формувати вміння складати рівняння реакцій хімічних перетворень органічних речовин та розв'язувати розрахункові задачі за їх участю;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, узагальнювати, систематизувати;

виховна: виховувати самостійність, ініціативність, колективізм.

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень розв'язує задачі на виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною;

масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів з підручником, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда

1. Які гомологічні ряди вуглеводнів ви вивчали?
2. Які елементи входять до складу всіх вуглеводнів?
3. Що спільного в будові всіх вуглеводнів?
4. Чи можливі перетворення вуглеводнів одного ряду на інші?
5. Укажіть ознаки що характерні для гомологів.

3. Повідомлення теми уроку

4. Узагальнення і систематизація знань

Властивості гомологічних рядів вуглеводнів.

Бесіда

- Назвіть реакції, у які вступають усі вуглеводні
- Які специфічні властивості характерні для кожного гомологічного ряду?

Учні заповнюють таблицю.

Хімічні властивості	Вуглеводні		
	Насичені	Ненасичені	Ароматичні
Горючість			
Реакції заміщення			
Термічний розклад			
Приєднання водню			
Приєднання галогенів			
Взаємодія з бромною водою			
Якісні реакції			

6. Виконання тренувальних вправ

Робота в групах

Завдання 1

Виберіть з переліку окремо

a)	алкани, алкени, алкіни, арени						
b)	гази, рідини, тверді речовини						
1.	C	4.	C	7.	C	10.	C
C ₅ H ₁₀ ;		C ₂ H ₂ ;		C ₅ H ₁₀ ;		C ₃ H ₄ ;	
2.	C	5.	C	8.	C	11.	C
C ₉ H ₁₆ ;		C ₆ H ₆ ;		C ₈ H ₁₄ ;		C ₇ H ₁₆ ;	
3.	C	6.	C	9.	C	12.	C
C ₄ H ₁₀		C ₁₈ H ₃₆		C ₄ H ₆		C ₄ H ₈	

Завдання 2.

- Здійсніть перетворення, назвіть продукти реакції:
 - C₂H₂ – C₂H₄ - C₂H₅Br – C₄H₁₀ - C₄H₉Cl – C₄H₈
 - C₂H₄ – C₂H₅Cl – C₂H₅OH – C₂H₄ - C₂H₂ - CO₂
 - CaCO₃ → А → CaC₂ → Б → C₂H₂Br₄
 - хлоропропан – пропен – пропін – пропан - вуглекислий газ

Завдання 3.

- Напишіть формули сполук за їх назвами
 - 3-метил-1-пентин;
 - 3,3-диетил-4-метилнон-1-ен;
 - 5,5-диметилокт-2-ин;
 - 4,4,5-триметилгепт-2-ен;
 - 4-етил-3,4-диметил-1-гексин.
- Напишіть не менше 4 ізомерів октену, назвіть їх.

Завдання 4.

Задачі

- Яку кількість речовини водню потрібно взяти для реакції з етином масою 0,26 кг, щоб утворився насичений вуглеводень? (20 моль)
- Який об'єм кисню потрібний для спалювання суміші 50 л пропіну і 30 л етану? (305 л)
- Суміш етину і метану об'ємом 89,6 л з об'ємною часткою метану 0,25 спалили. Обчисліть об'єм вуглекислого газу, що при цьому виділився. (156,8 л)
- Суміш етану і етину об'ємом 1,6 л знебарвила 400 г бромної води з масовою часткою броду 1,6%. Визначте об'ємні частки газів у суміші. (відповідно 72%, 28%)
- Яку масу броду може приєднати 5,4 г алкіну, густина якого 2,41 г/л? (32 г)
- Об'ємна частка метану в природному газі 88%. Який об'єм етину (н.у.) можна добути з 400 м³ такого газу? (176 м³)

Робота в групах за окремими завданнями:

I група

- Здійснити перетворення:
C₂H₄ – C₂H₅OH - C₂H₅Br – C₄H₁₀ - C₄H₉Cl – C₈H₁₈
- Алкін масою 3,4 г повністю прореагував з 2,24 л хлороводню. Визначте формулу алкіну. Складіть формули його ізомерів. (C₅H₈)

3. До суміші гексану і гексену масою 5 г приєднується бром масою 8 г. Визначте масові частки вуглеводнів у суміші. (16% і 84% відповідно)

II група

1. Здійснити перетворення:

бутан – бутен – дибромобутан

|

хлоробутан

2. При спалюванні 2 г речовини утворилося 6,6 г карбон оксиду і 1,8 г води. Густина пари речовини за повітрям становить 1,38 г. Знайдіть молекулярну формулу речовини (C_3H_4)

3. Через бензен масою 39 г пропустили надлишок водню в присутності каталізатора. Утворений вуглеводень спалили, а вуглекислий газ пропустили через вапняну воду. Яка маса осаду утворилася? (300г)

III група

1. Здійснити перетворення:

Кальцій карбід – етин — бензен - гексахлорциклогексан

|

трибромбензен

2. Арен масою 10,6 г спалили. Утворилось 35,2 г вуглекислого газу. Відносна густина пари арену за повітрям 3,66. Знайдіть молекулярну формулу арену. Напишіть формули можливих ізомерів. (C_8H_{10})

3. **Задача.** Який об'єм кисню і повітря потрібний для спалювання суміші 4 л пропену і 2 л етину? (23 л, 115 л.)

7. Домашнє завдання

Повторити розділ «Вуглеводні». Виконати вправи.

Здійснити перетворення:

Метан → етин → бензен → вуглекислий газ

↓

хлорометан

↓

етан

Урок 20

Тема уроку: **Контрольна робота №1**

(«Ненасичені вуглеводні (алкени, алкіни). Арени»)

Мета уроку:

навчальна: визначити рівень навчальних досягнень учнів з теми, ступінь оволодіння базовими поняттями теми, розуміння взаємовідношень і залежностей, з'ясувати рівень сформованості вмінь розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі, здійснювати перетворення речовин, складати формули ізомерів та називати їх за систематичною номенклатурою;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність, наполегливість.

Тип уроку: урок контролю знань, вмінь, навичок.

Форми роботи: самостійна письмова робота.

Обладнання: завдання для письмової роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Проведення письмової роботи

Проводиться за окремими варіантами (додаток 1.)

3. Підсумки уроку, домашнє завдання

Повторити основні класи органічних сполук.

Додаток 1.

Варіант 1

I рівень

1. Валентні кути атомів Карбону, що утворюють подвійні зв'язки:

- A) 120° б) 180° с) 109° d) 150°

2. Реакція гідрування – це:

- a) приєднання хлору с) приєднання водню
b) приєднання d) відщеплення води

хлороводню

3. Етин застосовують:

- a) як паливо d) як сировину для інших органічних речовин
b) як ліки;
c) для зварювання металів;

4. Встановіть відповідність між вихідними речовинами та продуктами реакції:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1) $C_3H_6 + Cl_2 \rightarrow$ | a) дибромобутан |
| 2) $C_4H_6 + 2HBr \rightarrow$ | b) бромобутан |
| 3) $C_5H_{10} + H_2O \rightarrow$ | c) дихлорпропан |
| | d) спирт пентанол |

II рівень

5. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- a) 3-метил-1-пентин;
b) 3,3-диетил-2-метилпент-1-ен;
c) 3,3,4,4-тетраметилгепт-1-ин;

6. Закінчіть рівняння реакцій:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. $C_3H_4 + 2Cl_2 \rightarrow$ | 3. $C_4H_6 + O_2 \rightarrow$ |
| 2. $C_5H_{10} + HBr \rightarrow$ | 4. $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3}$ |

III рівень

7. Здійсніть перетворення: $CH_4 - C_2H_2 - C_2H_4 - C_2H_5Br$

8. Який об'єм хлору потрібний для повного хлорування 5,2 г етину.

IV рівень

9. Алкін масою 2.7 г повністю прореагував з 2,24 л бромоводню. Визначте формулу алкіну, складіть формули можливих ізомерів та назвіть їх.

Варіант 2

I рівень

1. Молекула етину має форму:

- | | |
|-------------|-------------|
| a) піраміди | c) октаедра |
| b) кутову | d) лінійну |

2. До алкенів належать:

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|
| C_5H_{10} ; | C_7H_{12} ; | C_2H_4 ; | $C_{18}H_{38}$ |
| C_8H_{18} ; | C_4H_8 | C_6H_{14} ; | |

3. Які з наведених речовин можуть реагувати з пропаном?

- | | |
|------------------|--------------------|
| a) хлороводень | d) кисень |
| b) натрій хлорид | e) вуглекислий газ |
| c) водень | |

4. Встановіть відповідність між назвою та формулою сполуки:

- | | |
|-----------|------------------|
| 1. бутен | a) C_3H_6 ; |
| 2. бензен | b) C_7H_{12} ; |
| 3. гептин | c) C_4H_8 |
| 4. пропен | d) C_6H_6 ; |

II рівень

5. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- 5,5-диметилокт-2-ин;
- 3,3-диметилбут-1-ен;
- 4,4,5,6-тетраметилгепт-2-ин;

6. Закінчіть рівняння реакцій

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1) $C_5H_8 + 2Cl_2 \rightarrow$ | 3) $C_3H_6 + H_2O \rightarrow$ |
| 2) $C_6H_6 + O_2 \rightarrow$ | 4) $C_2H_4 + HBr \rightarrow$ |

III рівень

7. Здійсніть перетворення: $C_2H_2 - C_2H_6 - C_2H_4 - CO_2$

8. Який об'єм кисню потрібний для спалювання 18 л пропіну?

IV рівень

9. При спалюванні вуглеводню масою 2,1 г утворилося 6,6 г вуглекислого газу і 2,7 г води. Густина пари речовини за азотом становить 1,5. Знайдіть молекулярну формулу речовини.

Варіант 3.

I рівень

1. Якісними реакціями на ненасичені вуглеводні є (кілька відповідей):

- утворення осаду з аргентум нітратом
- знебарвлення бромної води
- горіння
- знебарвлення розчину перманганату калію

2. Виберіть з переліку алкіни:

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|------------|
| C_5H_8 ; | C_6H_{10} ; | C_3H_6 ; | C_4H_6 |
| C_8H_{18} ; | C_4H_{10} | C_7H_{12} ; | C_7H_8 ; |

3. В алкінів між атомами Карбону зв'язки:

а) одинарні б) подвійні с) потрійні д) ароматичні

4. Встановіть відповідність між формулою та зв'язками в молекулі:

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 1. бензен | б) є один подвійний зв'язок |
| 2. етин | с) є потрійний зв'язок |
| 3. метан | д) наявний ароматичний зв'язок |
| 4. пропен | |
- а) всі одинарні зв'язки зв'язок

II рівень

5. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

- а) 3-метилпент-1-ин;
б) 5-метилгепт-3-ен
с) 3,3-диетил-2-метилгекс-1-ен

6. Закінчіть рівняння реакцій

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow$ | 3) $C_3H_4 + 2HBr \rightarrow$ |
| 2) $C_4H_6 + O_2 \rightarrow$ | 4) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu}$ |

III рівень

7. Здійсніть перетворення: $CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$

8. Який об'єм вуглекислого газу утвориться при спалюванні 9 л етину?

IV рівень

9. Алкен масою 16,8 г приєднує 6,72 л бромоводню. Знайдіть молекулярну формулу сполуки, складіть структурні формули можливих ізомерів, назвіть їх..

Варіант 4.

I рівень

1. Яка загальна формула алкінів:

а) C_nH_{2n+2} б) C_nH_{2n-2} с) C_nH_{2n-6} д) C_nH_{2n}

2. З якими з речовин реагуватиме бензен (кілька відповідей):

- | | |
|----------------|---------------------|
| а) вода | д) водень |
| б) хлор | е) натрій гідроксид |
| с) бромоводень | ф) кисень |

3. У молекулі алкінів кут між зв'язками становить:

180° 109° 120° 90°

4. Встановіть відповідність між речовиною та її застосуванням:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. бензен | а) виробництво полімерів |
| 2. етен (етилен) | б) зварювання металів |
| 3. етин (ацетилен) | с) виробництво пестицидів |
| 4. гексахлоциклогексан | д) виробництво барвників |

II рівень

Варіант 6.

I рівень

1. Якісною реакцією на алкіни є:

знебарвлення бромної води
утворення осаду з аргентум

горіння

взаємодія з хлороводнем

(I) оксидом

2. Які з сполук є аренами:

C_5H_8 ;

C_7H_8 ;

C_2H_4 ;

C_9H_{12} ;

C_8H_{10} ;

C_4H_8

C_6H_{10} ;

3. Для алкінів **не** властиві реакції:

a) галогенування

c) окиснення

b) дегідрування

d) гідрогалогенування

4. Встановіть відповідність між речовиною та способом її добування:

1. бензен

a) взаємодія кальцій карбід з водою

2. етин

b) тримеризація ацетилену (етину)

3. етанол

c) дегідрування пропану

4. пропен

d) гідратація

етену

II рівень

5. Складіть напівструктурні формули речовин за назвами:

a) 3,5-диетилгекс-2-ен;

b) 4-етил-3,3 – диметилгепт-1-ен

c) 2-етил-2,5,5-триметилгект-3-ин

6. Складіть рівняння реакцій:

a) гідрування октину

c) горіння бутену

b) хлорування гексену

III рівень

7. Здійсніть перетворення: $C - CH_4 - C_2H_2 - C_6H_6 - C_6H_5Cl$

8. Яка маса брому прореагує з 4,48 л етину (н.у.) за умови повного приєднання?

IV рівень

9. Алкен масою 45,5 г приєднує 14,56 л водню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу алкену та складіть напівструктурні формули його ізомерів та назвіть їх.

Урок 21

Тема уроку: **Узагальнення та систематизація знань з теми «Вуглеводні».**

Мета уроку:

навчальна: узагальнити і систематизувати знання учнів про фізичні та хімічні властивості вуглеводнів, їх номенклатуру, добування та застосування, показати зв'язок вивченої теми з життям, стимулювати пізнавальну активність учнів;

розвиваюча: розвивати пізнавальний інтерес і креативне мислення учнів, формувати вміння колективно працювати, вирішувати проблемні завдання;

виховна: виховувати ініціативність, сприяти творчій діяльності учнів.

Тип уроку: урок узагальнення і систематизації вивченого матеріалу

Форми роботи: хімічний турнір

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, картки із завданнями.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Мотивація навчальної діяльності

Ми закінчуємо вивчати найпростіший клас органічних речовин – вуглеводні. Дізнались ви про них чимало, а от сьогодні спробуймо позмагатися, хто ці знання зуміє краще використати. Для цього урок проведемо у вигляді турніру «**Все про вуглеводні**»

3. Повідомлення теми уроку

4. Узагальнення і систематизація знань

Отож, ми оголошуємо про початок турніру, який буде проводитися між двома командами. Для визначення учасників кожної команди проводиться жеребкування.

Команди обирають собі назви, пов'язані з органічною хімією, і їх захищають.

1. Розминка.

• Відомо, що метан запаху немає. Чому ж скраплений газ, який в основному складається з метану, має такий неприємний запах?

• Чи можна змити водою нафтову пляму? Чому? А чим можна?

• Який вуглеводень використовують для прискорення дозрівання плодів?

• Які властивості метану дозволяють спостерігати його у вигляді бульбашок на поверхні заболочених водойм?

• Чому не можна заводити автомобіль у закритому гаражі?

• Який вуглеводень є незамінним помічником зварювальників?

• Яке автомобільне паливо не отрує повітря? Чому?

• Чи можна з пластикових пляшок можна отримати бензин? Як?

2. Бліц-турнір (учасникам кожної команди зачитують по 11 запитань протягом хвилини)

1. Яку просторову будову має молекула метану?

2. Що таке ізомер?

3. Яка сполука утвориться при повному гідрування бутину?

4. Які зв'язки між атомами Карбону в пропену?

5. Що таке гомолог?

6. Яка речовина утворюється при гідратації алкенів?

7. Чому дорівнює кут між зв'язками у етану?

8. Яка формула третього представника гомологічного ряду алкенів?

9. Яку просторову будову має молекула етину?

10. Що таке крекінг?

11. Яка валентність Карбону в органічних речовинах?

1. Що таке дегідрування?

2. Яка просторова будова ланцюга алканів?

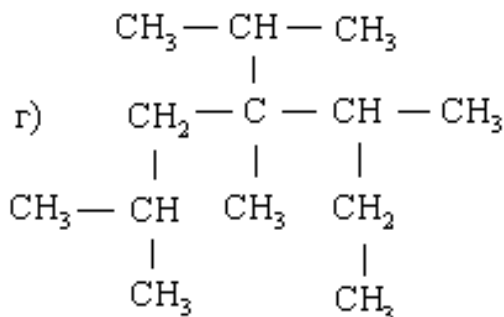
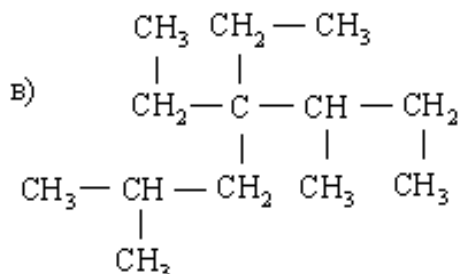
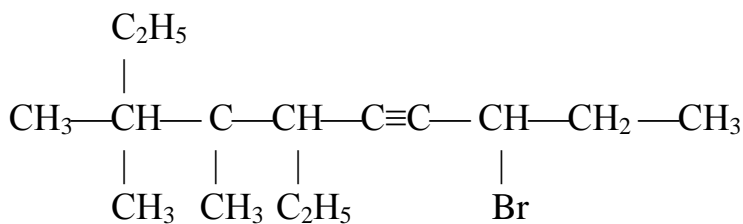
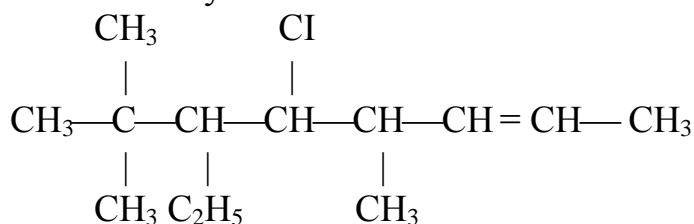
3. Яка речовина утвориться при дегідуванні пентену?
4. Який тип реакцій характерний для ненасичених вуглеводнів?
5. Які елементи входять до складу всіх вуглеводнів?
6. Що таке гомологічна різниця?
7. За якої умови відбувається хлорування в алканів?
8. Яким чином можна розпізнати пропан і пропен?
9. Похідні якого вуглеводню входять до складу більшості пестицидів?
10. Скільки ізомерів може бути у бутену?
11. Де в природі міститься основна частина метану?

3. Нумо, математики

Обчисліть, де масова частка Карбону більша: у пропані чи бутені?

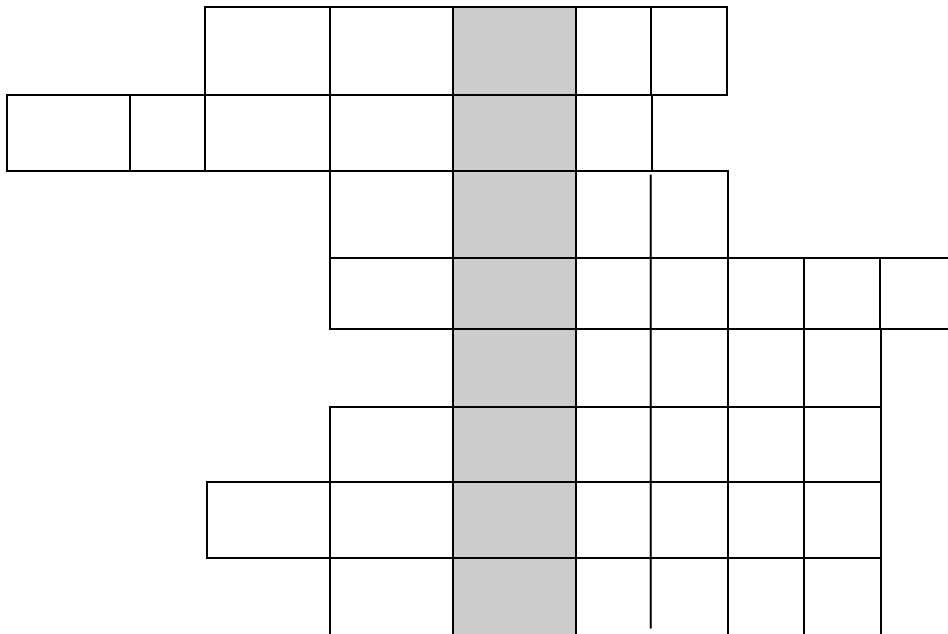
4. Хто цікавіше?

Назвіть сполуки:



5. Кросворд (відгадайте зашифроване слово)

1. Найпростіший представник насичених вуглеводнів (*метан*)
2. Речовина, яка подібна за складом, але має іншу просторову будову (*ізомер*)
3. Перший представник ряду алкенів (*етен*)
4. Термічний розклад складних органічних сполук на простіші (*крекінг*)
5. Загальна назва насиченого вуглеводню (*алкан*)
6. Насичений вуглеводень, який має три ізомери (*пентан*)
7. Атом або група атомів, що мають нейтральний заряд і неспарений електрон (*радикал*)
8. Алкін з трьома атомами Карбону (*пропін*)



6. Впізнай мене

Згрупуйте сполуки по гомологічних рядах:

C_5H_{12} C_6H_6 C_6H_{10} C_6H_6 $C_{10}H_{20}$ C_2H_6 C_7H_8
 C_8H_{18} C_9H_{12} C_4H_{10} C_7H_{12} C_2H_2 C_3H_8 C_6H_{14}

7. Конструктор

Зберіть з кульок і стержнів молекулу:

1-ша команда – 2,3-диметилпентану

2-га команда – 3-етил-4-метилгексану

8. Правда – неправда

1. Паризькі модельєри пропонують шанувальникам екологічні сукні з деревини сосни, бука, дуба. *(так)*
2. Винайдено пляшки та іншу посуду, яку можна їсти разом із харчовими продуктами, які в них містяться. *(ні)*
3. Винайдено тканини, які не потрібно прати, вони очищуються самі *(так)*
4. Нещодавно вченими було створено штучну чорну ікру і смажену картоплю, які не відрізняються від природних. *(так)*
5. Винайдено лікувальну синтетичну тканину, яка має властивість виліковувати такі хвороби, як кір, пневмонія, грип. *(ні)*
6. З нафти і кухонної солі вчені навчилися виготовляти дощові плащі, скатертини, різну тару. *(так)*

9. Чомучки

- Чому органічних сполук більше, ніж неорганічних?
- Чому Карбон у органічних сполуках має валентність 4?
- Чому молекула метану має форму тетраедра?
- Чому етин горить кіптявим полум'ям, а метан – блакитним?

10. Трохи позадачимо

Обчислити, що буде мати більшу масу 224 л метану чи 2 моль бензену?

11. Знайди помилку

Знайдіть та виправте помилки у твердженнях:

1. Найміцнішим і найдовшим є потрійний зв'язок
2. Всі вуглеводні при спалюванні утворюють чадний газ та воду
3. В алканів реакція хлорування відбувається за механізмом приєднання
4. Бензен більш схильний вступати в реакції приєднання, ніж алкени.
5. Етен в лабораторії можна добути з кальцій карбїду.
6. Якісною реакцією на алкани є взаємодія з бромною водою.
7. Дегідруванням називають реакцію відщеплення води.
8. В природі ненасичені вуглеводні трапляються частіше, ніж насичені.
9. Бутан та метилпропан є найближчими гомологами.
10. Циклобутан є міжкласовим ізомером бутану.

12. Пошук невідомого

Впізнайте пропущені речовини (А, В) складіть рівняння реакцій хімічних перетворень

1. $C \rightarrow CH_4 \rightarrow A \rightarrow C_6H_6 \rightarrow CO_2$
2. $C_3H_8 \rightarrow B \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{10} \rightarrow CO_2$

13. «Сенкан»

Спробуйте скласти сенкан про... (ключове слово визначають жеребкуванням)

(метан, бензен, етен, етин, вугілля та ін.)

Структура сенкану:

1. Іменник (ключове слово)
2. Два прикметники
3. Три дієслова
4. Ключова фраза з чотирьох слів
5. Слово – синонім до першого іменника

14. Що трапалося?

1. У США був організований конкурс на найкоротше оповідання. Першу премію було присуджено авторів такого твору: “Джек запалив сірник і хотів поглянути – скільки бензину залишилося в баці...Небіжчику було 22 роки”.

Що трапалося з Джеком?

2. Якось французький король наказав своїм вельможам і придворній челяді підготувати все необхідне для пишного і грандіозного балу. Для освітлення

королівського палацу виготовили велику партію свічок, а щоб вони були кращими їх відбілили хлором.

Та тільки-но заграла музика і пари закружляли в танці, палац став наповнюватися важким туманом. Дихати ставало все важче і важче, у носі і горлі дряпало, в очах різало. Шляхетні дами і кавалери почали чхати і кашляти. Бал довелося спішно припинити.

Що ж трапалося на балу?

15. «Хімічний зоопарк»

Назва деяких з наведених тварин відповідає символічним образам гомологічних рядів вуглеводнів. Визначте, яка тварина якому ряду відповідає:

буйвол мартин крокодил пелікан овен

(закінчення **-ан, -ен, -ин** вказують на належність до певного класу вуглеводнів)

Захист навчальних проектів:

4. Октанове число та якість бензину.
- 5. Цетанове число дизельного палива.**
6. Ароматичні сполуки навколо нас.
7. Смог як хімічне явище.
8. Коксування вугілля: продукти та їх використання.
9. Біогаз.
10. Вплив на довкілля вуглеводнів та їхніх похідних.

6. Підсумки уроку

Підбиття підсумків турніру, оголошення результатів.

7. Домашнє завдання

Повторити розділ «Вуглеводні». Виконати вправи. Підготуватися до самостійної роботи.

Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки

Урок 22

Тема уроку: Спирти. Поняття про характеристичну (функціональну)групу. Гідроксильна характеристична (функціональна)група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія (пропанолів і бутанолів), систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів.

Мета уроку:

навчальна: сформувати в учнів уявлення про різноманітність оксигеновмісних органічних сполук, розширити поняття «функціональна група» на прикладі функціональної групи спиртів, сформувати знання учнів про гомологічний ряд спиртів, ознайомити з їх номенклатурою та ізомерією; поглибити знання про водневий зв'язок, показати його вплив на властивості спиртів; сформувати вміння називати спирти за систематичною номенклатурою та складати структурні формули за їх назвою;

розвиваюча: розвивати логічне мислення, просторову уяву;

виховна: виховувати наполегливість.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу спиртів за систематичною номенклатурою спиртів;

пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук; водневого зв'язку на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади спиртів і їхні тривіальні назви.

Діяльнісний компонент

учень класифікує оксигеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами;

складає молекулярні і структурні формули спиртів (за назвами і загальною формулою відповідного гомологічного ряду);

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: таблиця «Типи хімічного зв'язку», набір для складання кулестержневих моделей молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учень біля дошки виконує домашні вправи.

Усне опитування:

- 1) Порівняйте хімічний склад вугілля різних видів
- 2) В чому переваги і недоліки вугілля як вуглеводневої сировини?
- 3) Які методи хімічної переробки вугілля вам відомі?
- 4) На основі яких процесів: фізичних чи хімічних ці методи ґрунтуються?

3. Мотивація навчальної діяльності

У вас на столі три предмети: спиртівка, розчин йоду, парфуми. Що спільного у них? (*розчинник – спирт*)

Яке значення має дана речовина у кожному випадку? На яких властивостях ґрунтується її використання?

На ці та багато інших питань ми знайдемо відповідь протягом уроку.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Розгляньте схему в підручнику «Оксигеновмісні речовини» і пригадайте, які з них ми вивчали у 9 класі.

Чим вони відрізнялися?

Така їх послідовність не випадкова: ці речовини саме в такому порядку можуть перетворюватися одні в одних. Першою ж ланкою є спирти.

Склад спиртів було з'ясовано значно раніше, ніж виведено структурну формулу:

C_2H_6O , але цій молекулярній формулі відповідає дві структурних: CH_3-O-CH_3 і CH_3-CH_2-OH .

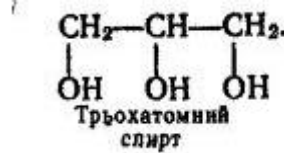
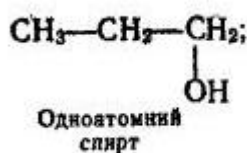


Проведені експерименти довели, що у хімічних реакціях бере участь лише один атом Гідрогену, відповідно він не є рівноцінним, тому саме друга формула є вірною.

Спирти – органічні речовини, молекули яких складаються з вуглеводневого залишку та однієї чи кількох гідроксильних груп – OH

В залежності від **кількості гідроксильних груп** спирти бувають:

- одноатомні (R-OH)
- багатоатомні (R-(OH)₂, R-(OH)₃)



За **типом хімічних зв'язків**:

- насичені
- ненасичені
- ароматичні

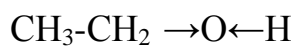
Загальна формула насичених одноатомних спиртів:



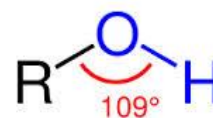
вуглеводневий залишок гідроксильна група

Будова функціональної групи

δ- δ+



зв'язок поляризується, стає більш слабкий, тому атом Гідрогену гідроксильної групи легко відривається.



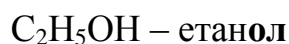
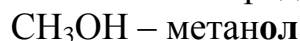
Особливості **будови функціональної групи** спричиняють можливість утворення водневого зв'язку:



Ці зв'язки не міцні (20 кДж/моль), але в результаті цього молекули ніби прилипають одна до одної, цим пояснюються вищі температури плавлення і кипіння спиртів, а також їх розчинність у воді.

За **номенклатурою ІЮПАК** спирти називають **алканоли** або **алкоголі**.

Гомологічний ряд спиртів:



Ізомерія спиртів обумовлена:

будовою карбонового скелету

місцем гідроксильної групи

Спрогнозуйте, яка буде кількість ізомерів у спиртів порівняно з алканами: більша чи менша?

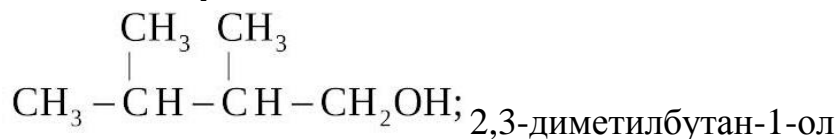
У бутану – 2 ізомери, у бутанолу аж 4. Чому?

Назви їх складають як у алканів з уточненнями:

- 1) нумерацію починають з кінця, до якого ближча група –ОН
- 2) називаючи головний ланцюг, вказують місце групи –ОН
- 3) додають закінчення – ол

ЗАВДАННЯ

Назвіть спирт

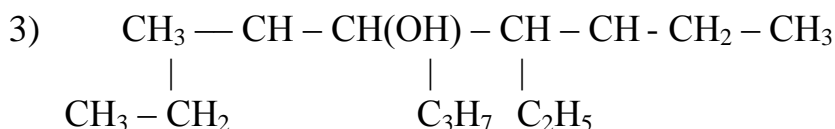
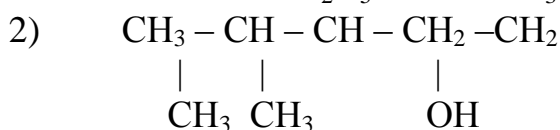
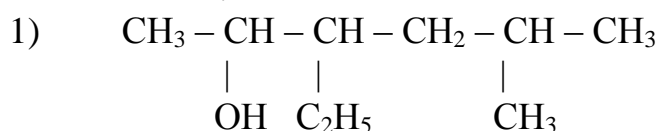
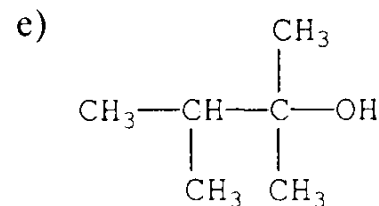
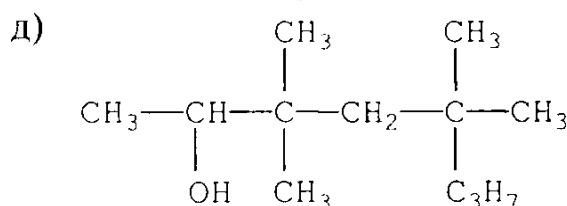
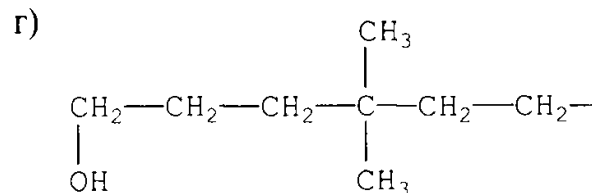
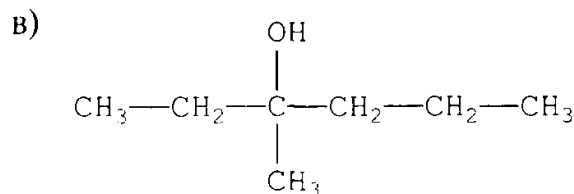
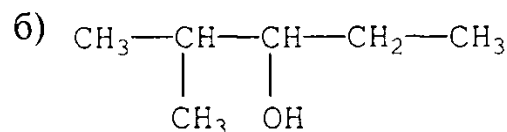
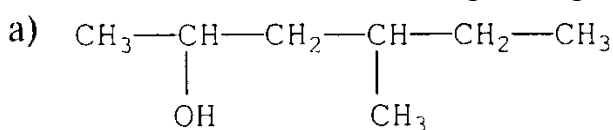


В залежності від того, з скількома вуглеводневими залишками сполучений атом Карбону, що містить гідроксильну групу, спирти поділяють на:

- первинні,
- вторинні,
- третинні.

6. Закріплення вивченого матеріалу

1. Назвіть спирти і прокласифікуйте їх:



2. Напишіть напівструктурні формули спиртів за назвами:

а. 2-метилбутан-1-ол

б. 3,3-диетилпентан-2-ол

с. 2,3,4-триметилгексан-3-ол

3. Виведіть формулу насиченого одноатомного спирту, в якому масова частка Оксигену 15,7% ($\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф. Виконати вправи.

Задача. Яка сполука має відносну густину пари за повітрям 1,1 і масові частки Карбону, Оксигену і Гідрогену відповідно 37,5%, 50%, 12,5%? (CH_3OH)

Урок 23

Тема уроку: **Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу.**

Мета уроку:

навчальна: вивчити хімічні властивості спиртів на прикладі насичених одноатомних спиртів, визначити вплив функціональної гідроксильної групи на властивості спиртів, поглибити знання про водневий зв'язок, показати його вплив на властивості спиртів; сформувати вміння складати хімічні рівняння реакцій, в які вступають спирти, та розв'язувати задачі на знаходження молекулярної формули спирту;

розвиваюча: розвивати логічне мислення, вміння аналізувати, робити висновки

виховна: виховувати самостійність, креативність.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає за систематичною номенклатурою спирти;

пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук.

Діяльнісний компонент

учень складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості насичених одноатомних спиртів (повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами), одержання етанолу (гідратація етену, бродіння глюкози);

характеризує хімічні властивості одноатомних насичених спиртів; способи одержання етанолу;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин;

оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: таблиця «Типи хімічного зв'язку», набір для складання кулестержневих моделей молекул, метиловий та етиловий спирт.

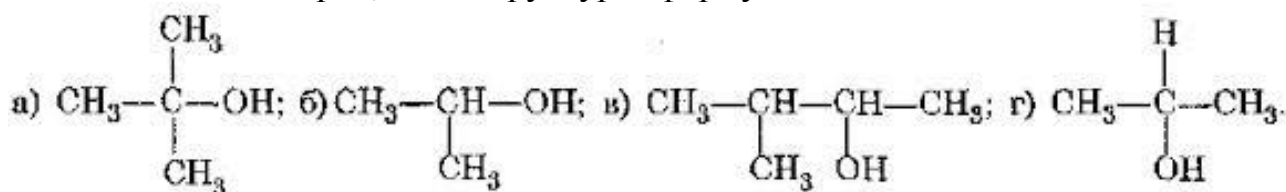
Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учні біля дошки виконують завдання.

1. Назвати спирти, напівструктурні формули яких:



2. Скласти напівструктурну формулу спирту за назвою:

➤ 3,4-диетилгексан-1-ол

➤ 2,3,3-триметилгептан-2-ол

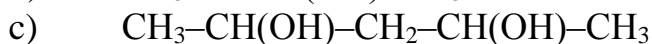
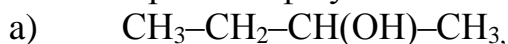
Письмове опитування за кількома варіантами (додаток 1)

Усне опитування:



1. До якої з груп органічних речовин належать спирти?
2. Дайте визначенням спиртів. Яка загальна формула спиртів?
3. Які особливості будови функціональної групи спиртів?
4. За якими ознаками класифікують спирти?

5. Прокласифікуйте такі спирти:



3. Мотивація навчальної діяльності

Одним з альтернативних видів автомобільного палива стає технічний спирт. Чому? Які з його властивостей це обумовлюють? Чи є цей вид палива перспективним?

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Від чого, на вашу думку, залежатимуть властивості спиртів?

Фізичні властивості спиртів

Газоподібних спиртів немає. Чому?

Температури кипіння спиртів вищі, ніж у відповідних вуглеводнів: метанол + 64,5°, етанол +78°, із збільшенням відносної молекулярної маси ці температури підвищуються.

Незначно зростає густина - 0,79 – 0,82г/мл.

Рідкі спирти леткі, мають специфічний запах.

Перші представники розчинні у воді, а від бутанолу розчинність зменшується.

Температури плавлення і кипіння залежать від просторової будови спирту – спирти лінійної будови киплять при вищій температурі, ніж розгалужені.

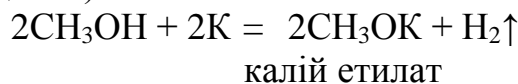
Хімічні властивості:

Спирти більш реакційно здатні сполуки, ніж алкани. Чому?

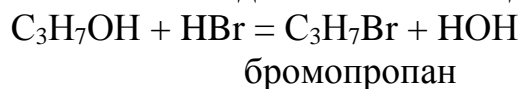
У реакціях бере участь функціональна гідроксильна група.

1. **окиснення:** повне (горіння): $C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$
неповне (до альдегідів)

2. **взаємодія з лужними металами:** (відбувається за принципом заміщення)



3. **взаємодія з галогеноводнями:**



4. **дегідратація:**

а) внутрішньомолекулярна: (концентрована сульфатна кислота, 180°):
 $C_3H_7OH = C_3H_6 + HOH$
пропен

б) міжмолекулярна: (концентрована сульфатна кислота, 140°):
 $CH_3OH + CH_3OH = CH_3OCH_3 + HOH$
метоксиметан (діметиловий етер)

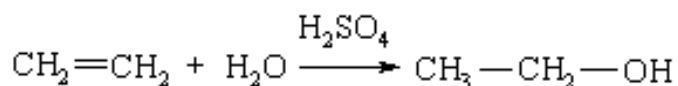
Добування спиртів:

1. **Етанол** добувають бродінням глюкози:



2. **Загальні методи добування спиртів:**

1. Гідратація алкенів



6. Закріплення вивченого матеріалу

«Знайди помилку»:

1. Спирти мають значно нижчі температури кипіння, ніж відповідні вуглеводні.
2. Продукти горіння спиртів – вуглекислий газ і вода.
3. Усі спирти добре розчинні у воді.
4. Спирти більш активні в хімічних реакціях ніж алкани.
5. Спирти легко вступають в реакції з усіма металами.
6. Функціональна гідроксильна група визначає більшість властивостей спиртів

Робота в групах

Закінчити рівняння:

1. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 =$
2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{K} =$
3. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{HBr} =$
4. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} =$



2. Складіть рівняння хімічної реакції:

- a) пропан-1-ол + натрій =
- b) пропан-2-ол + бромоводень =
- c) внутрішньомолекулярна дегідратація бутанолу
- d) горіння пентанолу

2. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 7,4 г з натрієм утворилося 1,12 л водню, визначіть формулу спирту. ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$)

3. Спирт масою 13 г згорів, утворилося 35,2 вуглекислого газу і 16,2 г води. Густина парів спирту за метаном 8,125. Визначте його формулу, складіть напівструктурні формули 2-3 ізомерів. ($\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

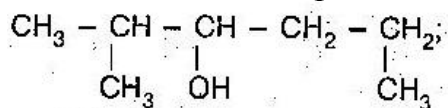
Випереджаюче завдання. Підготувати повідомлення про застосування гліцеролу

Додаток

1

Варіант 1.

1. Назвати спирт, напівструктурна формула якого:

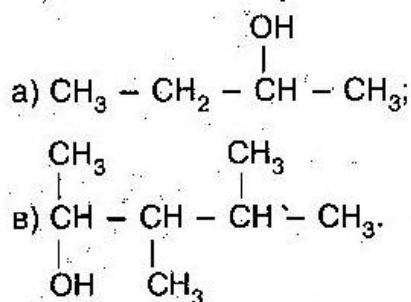


2. Скласти напівструктурні формули спиртів за назвою:

- a) 2,3-диетилгептан -2-ол
- b) 4-етил-2-метилоктан -3-ол

Варіант 2.

1. Назвати спирти, напівструктурні формули яких:

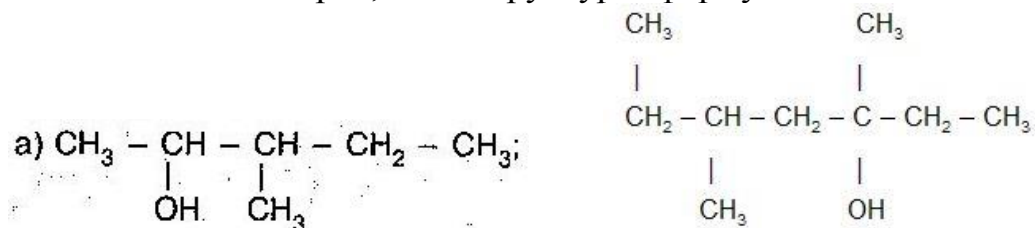


2. Скласти напівструктурну формулу спирту за назвою:

2,3-диметилгептан -1-ол

Варіант 3.

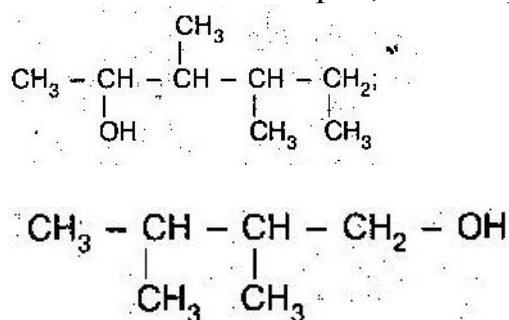
1. Назвати спирти, напівструктурні формули яких:



2. Скласти напівструктурну формулу спирту за назвою:
3-етил-2-метилпентан -3-ол

Варіант 4.

1. Назвати спирти, напівструктурні формули яких:



2. Скласти напівструктурну формулу спирту за назвою:
3,3-диетилгексан -2-ол

Урок 24

Тема уроку: **Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу, його хімічні властивості.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з багатоатомними спиртами; з'ясувати склад гліцеролу, порівняти фізичні властивості одноатомних і багатоатомних спиртів; ознайомити з їх хімічними властивостями, з якісною реакцією на гліцерол, визначити вплив функціональної гідроксильної групи на властивості спиртів, поглибити знання про водневий зв'язок;

розвиваюча: розвивати логічне мислення, пам'ять.

виховна: виховувати самостійність, ініціативність.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу спиртів; за систематичною номенклатурою спирти;

пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

водневого зв'язку на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади спиртів і їхні тривіальні назви.

Діяльнісний компонент

учень складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості гліцеролу (повне окиснення, взаємодія з лужними металами);

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин;

оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, «Слабка ланка»

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: таблиця «Типи хімічного зв'язку», зразки багатоатомних спиртів та продуктів, що їх містять

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учень біля дошки виконує завдання.

Закінчити рівняння:

1. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 =$
2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{K} =$
3. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{HBr} =$
4. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} =$

Письмові індивідуальні завдання:

Складіть рівняння хімічної реакції:

- a) бутанол + натрій =
- b) етанол + бромоводень =
- c) внутрішньомолекулярна дегідратація пентанолу
- d) горіння пропанолу

Усне опитування:

1. В чому відмінність у властивостях спиртів порівняно з вуглеводнями? Чим це пояснити?

2. Чи є подібність у властивостях спиртів та вивчених класів органічних сполук?

3. В реакції якого типу можуть вступати спирти?

4. Яким чином функціональна гідроксильна група впливає на властивості спиртів?



3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Яка загальна формула спиртів?
- Яка функціональна група спиртів?
- Як поділяються спирти за кількістю груп OH?
- Як формулюються назви спиртів?
- Які хімічні властивості характерні для спиртів?

4. Мотивація навчальної діяльності

Сьогодні до нас завітають гості з незвичайними талантами: вони можуть пом'якшити шкіру і зберегти молодість красунь, полікувати серце у хворих, допомогти водіям, щоб взимку не замерзло пальне у двигунах, а також стати основою вибухівки для святкових феєрверків і не тільки.

Хто ж вони?

5. Повідомлення теми уроку

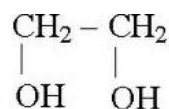
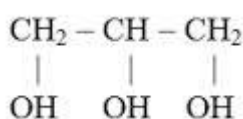
6. Вивчення нового матеріалу

Існує досить велика кількість спиртів, до складу яких входить дві й більше гідроксильних груп. Їх називають **багатоатомними**. Характерними представниками багатоатомних спиртів є етиленгліколь і гліцерол.

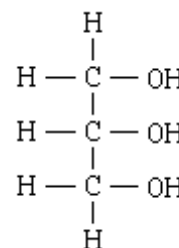
Етиленгліколь – двохатомний спирт. Гліцерол – представник трьохатомних спиртів.

ЗАВДАННЯ

Зобразіть можливі структурні формули, що відповідають складу етиленгліколю $C_2H_6O_2$ та гліцеролу $C_3H_8O_3$.



За систематичною номенклатурою, етиленгліколь має назву **етан-1,2-діол**, а гліцерол –



пропан-1,2,3-тріол. У їх молекулах кожний атом Карбону пов'язаний із гідроксильною групою.

Фізичні властивості (самостійна робота з підручником)

За фізичними властивостями гліцерол – це густа сиропоподібна рідина без запаху і кольору, солодка на смак, добре розчинна у воді. Властивості гліцеролу відображає його назва «олійний цукор», вживана у VIII ст., коли гліцерол було вперше добуто з маслинової олії. Гліцерол має високу температуру кипіння 290 °С.

Гліцерол не отруйний, етиленгліколь – сильна отрута.

ЗАВДАННЯ

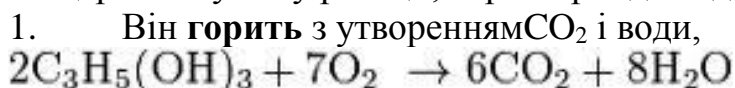
➤ *Чому температури кипіння етиленгліколю та гліцеролу такі високі?*

добре розчинні у воді?

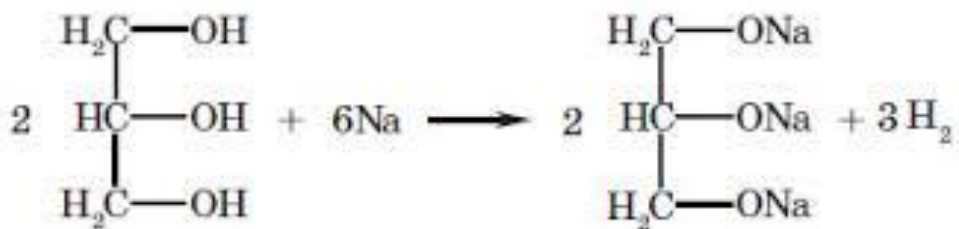
➤ *Чим пояснити те, що ці в'язкі органічні речовини*

Хімічні властивості

Гліцерол вступає у реакції, характерні для одноатомних спиртів.



2. Взаємодіє з активними металами, утворюючи натрій гліцерат:

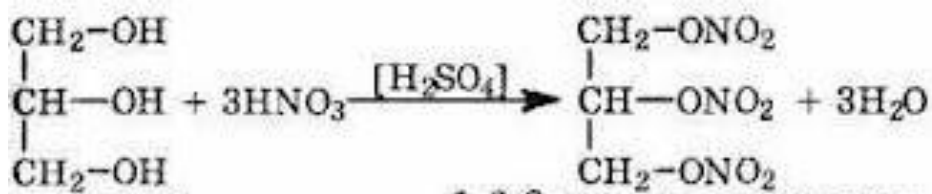


При цьому спостерігається бурхливе виділення водню, який може самозайматися.

3. Реагує з галогеноводнями.

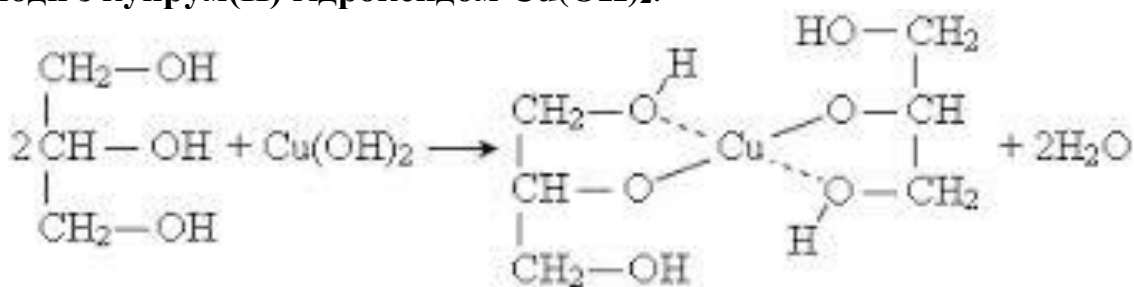


4. Взаємодіє з нітратною кислотою:



При взаємодії гліцеролу з нітратною кислотою утворюється важка масляниста, сильно вибухова речовина – **тринітрогліцерол**:

5. Характерною реакцією гліцеролу є утворення синього розчину при взаємодії з купрум(II) гідроксидом $\text{Cu}(\text{OH})_2$.



При цьому утворюється блакитний купрум (II) гліцерат

Застосування багатоатомних спиртів

Повідомлення учнів про застосування гліцерину у різних галузях

Гліцерол має широке застосування. Завдяки гігроскопічності він використовується у парфумерії та фармації як зм'якшувальний засіб, основа для мазей, добавка до мила.

У харчовій промисловості – як добавка до напоїв.

У шкіряному виробництві та текстильній промисловості гліцерол використовують для обробки пряжі та шкіри, щоб надати їм м'якості, еластичності.

Гліцерол застосовують для виробництва синтетичних смол і вибухових речовин, наприклад, нітрогліцерину. Нітрогліцерин використовується для виготовлення динаміту.

Спиртовий розчин нітрогліцерину має судинорозширювальну дію. Його використовують як ліки при захворюванні серця.

6. Закріплення вивченого матеріалу

Гра «Слабка ланка». Закінчити речення:



1. Багатоатомними називають спирти, які мають...
2. Представником трьохатомних спиртів є...
3. При горіння багатоатомних спиртів утворюються....
4. Гліцерол у воді ...
5. Реактивом на багатоатомні спирти є ...

Задача. Який об'єм водню можна добути при взаємодії 4 моль гліцерину з надлишком натрію? (134,4 л)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф. Виконати вправи.

Підготувати повідомлення про застосування та отруйність спиртів.

Урок 25

Тема уроку: **Фенол: склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості.**

Мета уроку:

навчальна: розглянути склад, будову, властивості фенолу, пояснити взаємний вплив атомів на прикладі фенолу, розширити знання учнів про номенклатуру органічних сполук, дати уявлення про охорону навколишнього середовища від відходів, що містять фенол;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, узагальнювати;

виховна: виховувати відповідальне ставлення свого здоров'я, бережливе ставлення до природи.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук.

Діяльнісний компонент

учень складає молекулярні і структурні формули фенолу; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості фенолу (взаємодія з лужними металами, лугами, бромною водою);

порівнює будову і властивості сполук з різними характеристичними групами, одноатомних спиртів і фенолу;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин і їхнього впливу на довкілля; необхідність охорони довкілля від промислових відходів, що містять фенол;

оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: модель молекули фенолу.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Письмове опитування за різними варіантами (додаток 1.)

Усне опитування:

1) Порівняйте одноатомні та багатоатомні спирти: що подібного та відмінного у будові та властивостях?

2) Яким чином експериментально розрізнити воду, етанол, гліцерин?

3) Які властивості: кислотні чи основні, виявляють спирти?

3. Мотивація навчальної діяльності

Речовина, про яку ми сьогодні поговоримо, може бути і другом, лікуючи та будучи сировиною для пластмас, фарб, і водночас страшним ворогом, отруюючи все живе. Що ж це?

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Феноли – органічні речовини, в молекулах яких гідроксильні групи сполучені з бензольним кільцем.

Як і спирти, феноли залежно від кількості гідроксогруп бувають:

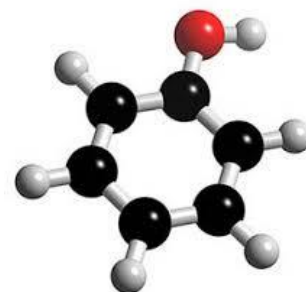
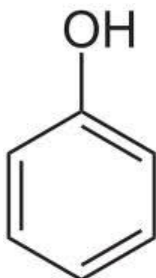
- 1) одноатомні
- 2) двоатомні
- 3) багатоатомні.

Одноатомний **фенол** або гідроксибензол:

C_6H_5OH - молекулярна формула

- напівструктурна формула

В молекулі фенолу відбувається втягування електрону Оксигену у спільну π -електронну хмару



бензенового кільця, за рахунок чого зв'язок C-O стає міцніший. Водночас атом Оксигену, компенсуючи цю втрату електрона, сильніше притягує до себе електронну пару від Гідрогену, тому зв'язок O-H стає більш полярним і може розриватися. Цим можна пояснити прояв слабких кислотних властивостей, через які розчин фенолу ще називають **карболовою кислотою**.

Гідроксильна група, в свою чергу, змінює бензенове кільце, підвищуючи його електронну густину в орто- і пара-положеннях, де легше відбуваються реакції заміщення.



Фізичні властивості фенолу:

спрогнозуйте самі:

- агрегатний стан
- розчинність у воді
- температури плавлення і кипіння (+41° і +182°)

Фенол дуже отруйний

Спричиняє опіки шкіри, органів дихання, ураження травного тракту, нервової системи, особливо чутливі печінка та нирки

Як ви гадаєте, яким чином вплине будова фенолу на його властивості?

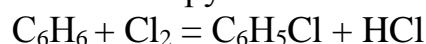
З ким фенол виявлятиме подібність у хімічних властивостях?

Хімічні властивості фенолу

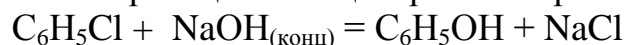
Реакції за участю гідроксигрупи	Реакції бензольного кільця
<p>Взаємодія з металами $C_6H_5OH + Na = C_6H_5ONa + H_2 -$ натрій фенолят</p> <p>Взаємодія з лугами $C_6H_5OH + NaOH = C_6H_5ONa + H_2O$</p>	<p>1. Взаємодія з бромною водою (якісна реакція)</p> <p style="text-align: center;">2,4,6-трибромфенол</p> <p>$(C_6H_5OH + 3Br_2 = C_6H_2Br_3OH \downarrow + 3HBr)$ (білий осад)</p>

Добування фенолу:

1 етап: хлорування бензену ($FeCl_3$)



2 етап: реакція з концентрованим розчином лугу при тиску і нагріванні



Застосування фенолу:

- 1) виробництво пластмас,
- 2) лікарських засобів (дезинфікатори - 5% - розчин – карболова кислота)
- 3) синтетичних волокон
- 4) барвників
- 5) вибухових речовин

Широке використання фенолу призводить до його викидів у довкілля, а отже до отруєння тваринного і рослинного світу.

Заходи щодо зменшення впливу фенолу на довкілля:

- біохімічний метод – процес розкладу за участю мікроорганізмів
- адсорбційний метод – використовується активоване вугілля

- нейтралізація лугами
- окиснення в нешкідливі речовини

6. Закріплення вивченого матеріалу

Фронтальна бесіда:

- Які відмінності у властивостях фенолу і спиртів, фенолу і бензену?
- Поясніть взаємозв'язок будови та властивостей фенолу. Чому його назва карболова кислота?
- Яким чином відрізнити речовини: гліцерин, фенол, етанол?

Самостійна робота

ЗАВДАННЯ

Задачі

1) Яку масу розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 20% потрібно взяти для нейтралізації розчину фенолу масою 200 г, масова частка фенолу у якому 23,5%? (100 г)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи

Додаток 1

Варіант 1.

1. Напишіть формулу спирту:

a) 3,3 – диетилпентан-2-ол

b) бутан–1,3-діол

2. Закінчіть рівняння,

назвіть

продукти

реакції:

a) $C_2H_5OH + O_2 =$

c) C_3H_7OH

=

b) $C_4H_9OH + K =$

3. При взаємодії 40,8 г насиченого одноатомного спирту з натрієм виділилось 4,48 л водню, визначте формулу спирту

Варіант 2

1. Напишіть формулу спирту:

a) 4-етил-2-метилгексан-

b) пропан–1,2 -діол

3-ол

2. Закінчіть рівняння:

a) $CH_3OH + O_2 =$

c) C_4H_9OH

=

b) $C_2H_5OH + Na =$

3. При взаємодії 0,46 г насиченого одноатомного спирту з натрієм виділилось 0,112 л водню, визначте формулу спирту.

Варіант

3.

1. Напишіть формулу спирту:

a) 2,3 – диметилпентан-1,2-діол

b) 2,2 – диетил-3-пропілгексан–1-ол

2. Напишіть рівняння реакцій:

a) етанол + кисень =

b) бутанол + хлороводень =

c) гліцерол + калій =

d) внутрішньомолекулярна

дегідратація

пентанолу

3. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 59,2 г з металічним калієм утворилося 8,96 л водню. Визначте формулу спирту та обчисліть, яку масу алкєну можна добути при його дегідратації.

Варіант 4.

1. Напишіть формулу спирту:

a) 4,4 – диетил-3-метилгептантан-2-ол

b) 3-пропілгексан–1,2,4-тріол

2. Напишіть рівняння реакцій:

a) гліцерин + натрій=

b) гідроген хлорид + бутанол =

c) міжмолекулярна дегідратація бутанолу

d) пропанол + хлороводень =

3. При взаємодії 7,4 г насиченого одноатомного спирту з натрієм виділилось 1,12 л водню. Визначте формулу спирту, складіть формули його ізомерів, назвіть їх.

Урок 26

Тема уроку: **Альдегіди. Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна) група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів.**

Мета уроку:

навчальна: сформувати в учнів уявлення про розмаїтість оксигеновмісних органічних сполук на прикладі альдегідів, розширити поняття «функціональна група» на прикладі карбонільної функціональної групи, розглянути склад, електронну і структурну формулу альдегідів, сформувати в учнів знання про гомологічний ряд альдегідів, ознайомити їх з номенклатурою та фізичними властивостями, сформувати вміння називати альдегіди за систематичною номенклатурою та складати структурні формули за їх назвою;

розвиваюча: розвивати логічне мислення, вміння порівнювати, узагальнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, наполегливість.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу альдегідів; за систематичною номенклатурою альдегіди;

пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук; водневого зв'язку на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади альдегідів і їхні тривіальні назви.

Діяльнісний компонент

учень класифікує оксигеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами;

складає молекулярні і структурні формули альдегідів (за назвами і загальною формулою відповідного гомологічного ряду);

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: набір для складання кулестержневих моделей молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Які особливості спиртів порівняно з вуглеводнями?
- Чим це обумовлено?
- Що таке функціональна група?

3. Мотивація навчальної діяльності

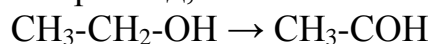
Вам відомо, що багато вологих біологічних об'єктів зберігають законсервованими. У чому ж їх зберігають? Чому вони не псуються? Відповідь криється у речовинах, які ми сьогодні розпочнемо вивчати.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

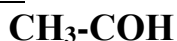
Сама назва «альдеїди» означає «алкоголь дегідрований», тобто без кількох атомів Гідрогену.

Наприклад,



спирт альдегід

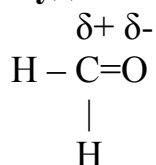
Альдеїди – органічні речовини, в яких карбонільна група –COH сполучена з вуглеводневим радикалом.



вуглеводневий радикал карбонільна група

R-COH, C_nH_{2n+1}COH - загальні формули альдегідів

Будова карбонільної групи:



• **Чим відрізняється подвійний зв'язок у алкенів і альдегідів?**

Подвійний зв'язок у альдегідів розміщений нерівномірно, електронна густина зміщена до атома Оксигену, атом Карбону набуває позитивного заряду, саме це обумовлює підвищену активність карбонільної групи.

Гомологічний ряд альдегідів

Назви альдегідів походять від назв насичених вуглеводнів + **аль**, перші представники мають також історичні назви.

Метаналь - HCOH - мурашиний альдегід (формальдегід, 40%-й розчин - формалін)

Етаналь - CH_3COH – оцтовий альдегід

Пропаналь - $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH}$ – пропіоновий альдегід

Бутаналь - $\text{C}_3\text{H}_7\text{COH}$ – масляний альдегід

Пентаналь - $\text{C}_4\text{H}_9\text{COH}$ – валеріановий

Гексаналь - $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COH}$

Гептаналь - $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COH}$

Октаналь - $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COH}$

Нонаналь - $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COH}$

Деканаль - $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COH}$

Зверніть увагу: назва альдегідів включає в себе також атоми Карбону карбонільної групи

Ізомерія в альдегідів буває лише за:

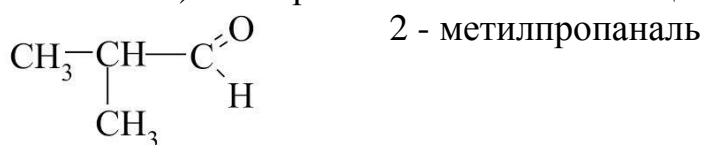
будовою карбонового скелету $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COH}$ або $\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{—COH}$.

Чому?

Номенклатура альдегідів

Назви альдегідів складають як у спиртів з уточненнями:

- 1) нумерацію починають з кінця, до якого ближча група —COH , і цей атом Карбону нумерують першим
- 2) перелічують локанти (місця) і назви замісників в алфавітному порядку
- 3) при назві головного ланцюга додають закінчення **—аль**



ЗАВДАННЯ

Чи потрібно вказувати місце групи —COH ?

Більше чи менше ізомерів буде в альдегідів, порівняно з спиртами? Доведіть.

Бесіда:

Як ви гадаєте, як зміняться фізичні властивості альдегідів порівняно з спиртами?

- агрегатний стан (метаналь газ, решта леткі)
- густина
- запах (різкий, неприємний у газів і рідин)
- температури плавлення і кипіння (нижчі, тому що **відсутні водневі зв'язки**)
- розчинність у воді (лише перші представники розчинні)

учень складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості етанолу (часткове окиснення і відновлення); одержання етанолу (гідратація етину, окиснення етанолу);

порівнює будову і властивості сполук з різними характеристичними групами;

характеризує хімічні властивості етанолу; способи одержання етанолу;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;

виявляє наявність альдегідів;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей і на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин і їхнього впливу на довкілля;

оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, лабораторні досліді).

Обладнання: набір хімічних реактивів

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

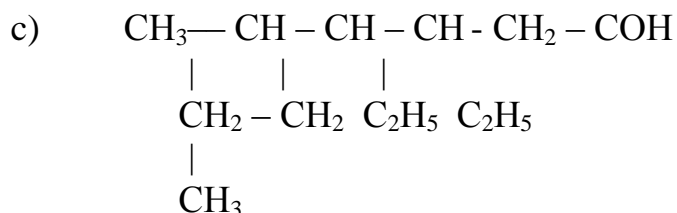
Учні біля дошки виконують домашні вправи

Усне опитування:

- 1) Дайте визначення альдегідів
- 2) Яка їх загальна формула?
- 3) Пояснити будову карбонільної групи
- 4) Яка ізомерія властива альдегідам? Які особливості їх номенклатури?
- 5) Порівняйте кількість ізомерів у спиртів і альдегідів: де їх більше і чому?

Письмові завдання:

1. Написати формулу:
- a) 3,3-диметилпентаналь
- b) 2,3,3,4-тетраетилгексаналь
- c) 3,3,5-триетил-4,4-диметилгептаналь
2. Назвати речовини:
- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COH}$
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{COH}$
- | | |
- $\text{CH}_3 \text{ C}_2\text{H}_5 \text{ C}_2\text{H}_5$



3. Скласти формули ізомерів і назвати їх для альдегіду, склад якого $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

3. Мотивація навчальної діяльності

У період новорічних свят найпопулярнішими прикрасами залишаються сріблясті кульки для ялинки. Ви колись задумувалися, як їх виготовляють? Навіть тут стають в пригоді альдегіди. Яким чином? Сьогодні ми це з'ясуємо.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

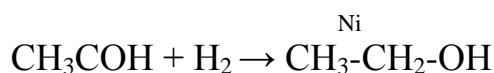
Більшість альдегідів – отруйні речовини (особливо метаналь)

Хімічні властивості:

1. горіння

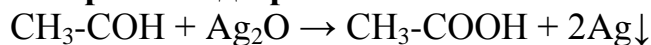


2. гідрування (відновлення) до спиртів:



3. окиснення (якісні реакції) (демонстрація)

а) «срібного дзеркала»



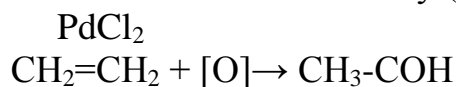
б) «мідного дзеркала»



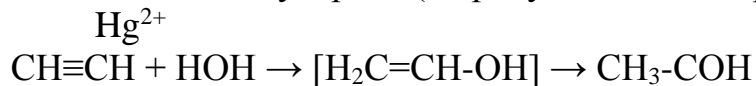
жовтий осад
($\text{Cu}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$)
червоний осад

Добування альдегідів:

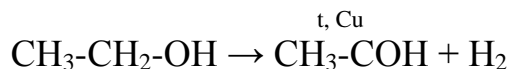
1. Окиснення етилену (етаналь):



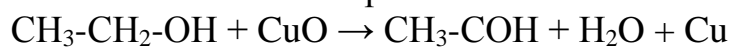
2. Реакція Кучерова (в присутності солей ртуті) – добувають етаналь:



3. Дегідрування спиртів:



4. Окиснення спиртів:



Застосування альдегідів

(самостійна робота учнів з підручником)

Бесіда за результатами роботи:

ЗАВДАННЯ

- Виділіть найголовніші галузі застосування альдегідів
- З якими властивостями альдегідів пов'язане їх застосування?
- Проаналізуйте корисні властивості альдегідів і їх негативний вплив на організм людини.

6. Закріплення вивченого матеріалу

Робота за індивідуальними завданнями:

1. Здійснити перетворення:
 $\text{CaC}_2 - \text{C}_2\text{H}_2 - \text{CH}_3\text{COH} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{C}_2\text{H}_4 - \text{CO}_2$
2. Добути двома способами:
 - a. пропаналь
 - b. бутаналь
3. Альдегід масою 2,15 г окиснили амоніачним розчином аргентум (I) оксиду, утворилося 5,4 г срібла. Визначте формулу альдегіду і відповідної кислоти. ($\text{C}_4\text{H}_9\text{COH}$)
4. До складу органічної речовини входять: 54,54% Карбону, 9,1 % - Гідрогену і Оксиген. Відносна густина парів за киснем 2,75. Визначте молекулярну формулу, складіть формули можливих ізомерів. ($\text{C}_3\text{H}_7\text{COH}$)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи

Урок 28

Тема уроку: **Розрахункові задачі. 4. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.**

Мета уроку:

навчальна: сформувати вміння та навички розв'язування задач за рівняннями хімічних реакцій, у яких реагенти містять домішки.

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, самостійність.

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень обчислює за хімічними рівняннями кількість речовини, масу або об'єм за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул вуглеводнів, картки із завданнями

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

3. Мотивація навчальної діяльності

Чистих речовин у природі практично немає. Речовини дуже часто містять домішки, тому, під час обчислень маси, кількості речовини та об'єму продукту реакції необхідно враховувати кількість домішок у вихідних речовинах. Навчимося розв'язувати такі задачі.

4. Повідомлення теми

уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Особливість задач на домішки полягає в тому, що в умові задачі вказується маса вихідної речовини, що містить певну масову частку домішок. Отже вихідна речовина є суміш. Для розв'язування задачі спочатку потрібно обчислити масу домішок і масу чистої речовини.

Математичний вираз масової частки домішок:

$$W_{\text{доміш}} = \frac{m(\text{домішок}) \cdot 100\%}{m(\text{суміші})}$$

Для обчислень також можна скористатися виразом:

$$W_{\text{(чистої речовини)}} = 100\% - W_{\text{(домішок)}}$$

I. Розрахунки за хімічними рівняннями, де вихідна речовина містить певну частку домішок.

Приклад 1.

Задача. Визначити масу оцтового альдегіду, який можна добути з 2 кг технічного етилового спирту, що містить 15% домішок.

Дано:

$$m(\text{спирту}) = 2 \text{ кг}$$

зразку

$$W_{\text{(дом.)}} = 8\%$$

Знайти:

$$m(\text{CH}_3\text{COH}) - ?$$

$$= 1840 \text{ г}$$

Розв'язання:

1. З'ясуємо масову частку чистого спирту у технічному

$$W(\text{спирту}) = 100\% - 8\% = 92\% (0,92)$$

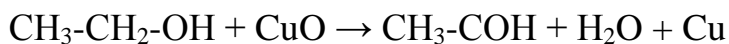
Обчислюємо його масу

$$m(\text{спирту}) = m_{\text{(суміші)}} \cdot W(\text{спирту}) = 2 \text{ кг} \cdot 0,92 = 1,84 \text{ кг}$$

2. За рівнянням розраховуємо масу отриманого альдегіду

$$1840 \text{ г}$$

х г



$v = 1$ моль
 $M = 46$ г/моль
 $m = 46$ г

$v = 1$ моль
 $M = 44$ г/моль
 $m = 44$ г

З 1840 г спирту утвориться X г альдегіду
з 46 г спирту утвориться 44 г альдегіду
 $X = (1840 \cdot 44) : 46 = 1760$ г

Відповідь: $m(\text{CH}_3\text{COH}) = 1760$ г

II. Визначення масової частки домішок у речовині

Приклад 2.

Технічний етаналь масою 2,5 г окиснили амоніачним розчином аргентум (I) оксиду. При цьому утворилося 10,8 г металічного срібла. Обчисліть масову частку домішок у технічному альдегіді.

Дано:

m (етаналю з дом.) = 2,5 г
зразку

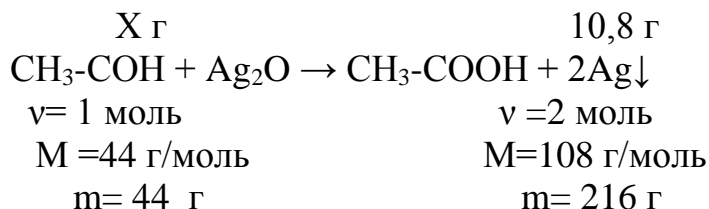
$m(\text{Ag}) = 10,8$ г

Знайти:

W (домішок) -?

Розв'язання:

1. Обчислюємо за рівнянням масу чистого етаналю у



З X г альдегіду утвориться 10,8 г срібла
з 44 г альдегіду утвориться 216 г срібла
 $X = (10,8 \cdot 44) : 216 = 2,2$ г

2. Оскільки маса етаналю 2,2 г, то маса домішок становить:

$$m(\text{домішок}) = m(\text{суміші}) - m(\text{чистої речовини}) = 2,5 \text{ г} - 2,2 \text{ г} = 0,3 \text{ г}$$

3. Обчислюємо масову частку домішок за формулою:

$$W_{(\text{дом.})} = m_{(\text{дом.})} : m_{(\text{суміші})};$$

$$W_{(\text{домішок})} = 0,3 / 2,5 = 0,12 = 12\%$$

Відповідь: W (домішок) = 12 %

III. Обчислення маси реагентів з певним вмістом домішок, необхідних для отримання вказаної кількості продукту реакції

Приклад 3.

Яку масу технічного етаналю з вмістом домішок 10% потрібно взяти для реакції «срібного дзеркала», щоб отримати 54 г металічного срібла

Дано:

$m(\text{Ag}) = 54$ г

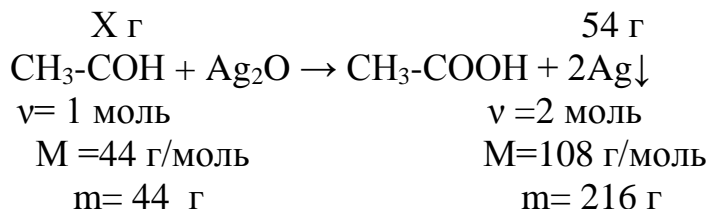
Розв'язання:

1. Обчислюємо за рівнянням масу чистого етаналю

$$W_{(\text{дом.})} = 10\%$$

Знайти:

m (етаналу) -?



З X г альдегіду утвориться 54 г срібла
з 44 г альдегіду утвориться 216 г срібла
 $X = (54 \cdot 44) : 216 = 11$ г

Оскільки масова частка домішок 10%, то вміст етаналу становитиме 90%.
Відповідно масу його з домішками можна обчислити, виходячи з наступної пропорції:

11 г чистого етаналу становить 90%

X г технічного етаналу з домішками становитиме 100%

$$X = (11 \cdot 100) : 90 = 12,2 \text{ г}$$

Відповідь: m (технічного етаналу) = 12,2 г

6. Розв'язування тренувальних вправ (робота в парах)

1. Яку масу натрій феноляту можна отримати в результаті взаємодії технічного фенолу масою 20 г, що містить 6% домішок, з натрій гідроксидом? (23,2 г)

2. Який об'єм етену можна отримати при дегідратації 50 г спирту, що містить 8% домішок? (22,4 л)

3. На окиснення технічного етаналу масою 10 г витратили амоніачний розчин, що містив 46,4 г аргентум (I) оксиду. Обчисліть вміст домішок у альдегіді (12%)

4. Технічний фенол масою 10 г повністю прореагував з натрієм. При цьому утворилося 1,12 л газу. Обчисліть масову частку домішок у технічному фенолі. (6%)

5. Яку масу технічного оцтового альдегіду з вмістом домішок 20% потрібно відновити воднем для отримання 230 г етилового спирту? (275 г)

6. Яку масу технічного етилового спирту (вміст домішок 15%) потрібно окиснити для добування 8,8 г етаналу? (10,1 г)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Яку масу етаналу можна отримати з 1368 г етину, що містить 5 % домішок ? (2200г)

Додаток 1.

Варіант 1

1. Вкажіть формулу пропаналю:
 C_3H_8O C_2H_5COH $HCOR$ C_3H_7COH
2. Альдегіди складаються з таких груп:
 - a) вуглеводневого радикалу і карбонільної групи
 - b) вуглеводневого радикалу і гідроксильної групи
 - c) гідроксильної і карбонільної групи
 - d) вуглеводневого радикалу і карбоксильної групи
3. Метаналь використовують:
 - a) для виготовлення вибухівки
 - b) для консервування біологічних препаратів
 - c) для дезінфекції медичних інструментів
 - d) для виготовлення поліетилену;
4. Розташуйте речовини із зростанням їх розчинності у воді:

a) пропаналь	c) бутаналь
b) метаналь	d) пентаналь
5. Складіть формули сполук за назвою:
 - a) 2-метил-3-хлорбутаналь
 - b) 3,3-диметилбутаналь
6. Відносна густина альдегіду за киснем 3,125. Визначте його формулу.

Варіант 2

1. Які з перелічених сполук добре розчинні у воді (кілька відповідей):

a) етанол	c) метаналь	e) гептаналь
b) етаналь	d) октаналь	
2. Альдегіди застосовують:

a) як паливо	d) для виготовлення меблів;
b) у медицині;	e) для виготовлення
c) для добування спиртів	штучного волокна
3. Як називається функціональна група альдегідів

a) гідроксильна	c) карбоксильна
b) карбонільна	d) альдегідна
4. Розташуйте сполуки із збільшенням їх температури кипіння:

пентаналь	метаналь
етаналь	гексаналь
5. Напишіть формули сполук за назвою:
 - a) 4-етил-3-метилгексаналь
 - b) 2,3,3-трихлорбутаналь
6. Відносна густина альдегіду за воднем 57. Визначте його формулу.

Варіант 3

1. Речовина, якою можна виявити альдегід, це:

a) бром,	b) водень,	c) натрій,	d) купрум (II) гідроксид
----------	------------	------------	--------------------------
2. З якими речовинами реагуватимуть альдегіди (кілька відповідей):

a) Na;	c) $Cu(OH)_2$	e) H_2
b) Ag_2O	d) CH_3OH ;	
3. Розташуйте альдегіди із зростанням їх відносних молекулярних мас:

a) октаналь	b) гептаналь
-------------	--------------

- c) пентаналь
 4. Напишіть формули сполук за назвами:
 a) 3-етил-4,4-диметилгептаналь
 b) 4-бром-3,3-диметилпентаналь
 5. Закінчіть рівняння реакцій:
 a) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{H}_2 =$
 b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH} + \text{Ag}_2\text{O} =$
 6. Відносна густина за воднем альдегіду 29. Визначте його формулу.

d) пропаналь

c) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{O}_2 \rightarrow$

Варіант 4

1. Виберіть формулу бутаналу:
 a) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
 b) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
 2. З якими речовинами реагуватиме оцтовий альдегід:
 a) сульфур (VI) оксид
 b) аргентум (I) оксид
 c) метиловий спирт
 3. Яким чином можна відрізнити мурашиний альдегід, етанол, гліцерин?
 4. Розташуйте речовини в генетичний ланцюжок для добування альдегіду:
 a) етен
 b) етаналь
 5. Напишіть формули сполук за назвою:
 a) 2,4-диетил-2-хлорпентаналь
 b) 4,4 – диетил-2,3,5-триметилгексаналь
 6. Закінчіть рівняння реакцій :
 a) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{Ag}_2\text{O} =$
 b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH} + \text{O}_2 =$
 7. Відносна густина альдегіду за киснем 2,6875. Визначте його формулу.

c) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COH}$

d) CH_3COH

d) кисень

e) нітратна кислота

f) водень

c) етанол

d) етан

c) $\text{HCOH} + \text{H}_2 =$

Урок 29

Тема уроку: **Карбонові кислоти, їх поширення в природі та класифікація. Карбоксильна характеристична (функціональна) група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхня загальна та структурні формули, ізомерія, систематична номенклатура і фізичні властивості.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити зі складом, будовою номенклатурою нового класу органічних речовин – карбоновими кислотами, з'ясувати будову карбоксильної групи, розкрити взаємний вплив карбоксильної та вуглеводневої групи, сформувані в учнів знання про гомологічний ряд насичених одноосновних карбонових кислот, ознайомити їх з номенклатурою та фізичними властивостями;

розвиваюча: розвивати логічне мислення, вміння порівнювати;

виховна: виховувати самостійність учнів.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу карбонових кислот; за систематичною номенклатурою насичені одноосновні карбонові кислоти;

пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук; водневого зв'язку на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади насичених одноосновних карбонових кислот і їхні тривіальні назви; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах

Діяльнісний компонент

учень класифікує оксигеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами;

складає молекулярні і структурні формули насичених одноосновних карбонових кислот (за назвами і загальними формулами відповідних гомологічних рядів);

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: зразки продуктів, що містять органічні кислоти

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Розв'язати задачі:

1. Яка маса кислоти утвориться при окисненні аргентум (I) оксидом технічного етанолу масою 25 г, якщо вміст домішок у ньому становить 12%? (30 г)

2. З технічного етанолу масою 5 г отримали етаналь кількістю речовини 0,1 моль. Обчисліть вміст домішок у етанолі (8%)

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- Пригадайте вивчені класи оксигеновмісних сполук
- Назвіть їх функціональні групи.
- Як вони впливають на властивості речовин?

4. Мотивація навчальної діяльності

Сьогодні ми розпочинаємо вивчення речовин, яких можна назвати «Знайомі незнайомці»



Здогадайтесь, про кого мова.

Для цього перед вами набір продуктів: лимон, столовий оцет, кефір, яблуко.

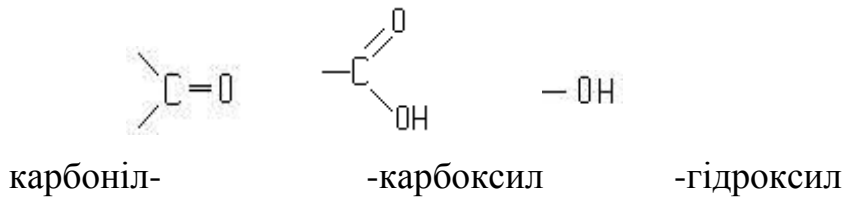
Що в них спільного?

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

Карбоновими кислотами називаються органічні речовини, молекули яких містять одну або кілька **карбоксильних** груп $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$, сполучених з вуглеводневим радикалом.

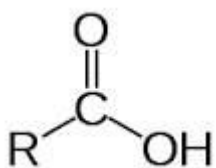
Назва **карбоксил** походить від двох слів: «карбоніл» і «гідроксил» так як кислотну групу можна розглядати як поєднання цих двох груп.



Основність кислот визначається числом в них карбоксильних груп. Так, наприклад, одноосновні кислоти містять одну карбоксильну групу, двоосновні - дві карбоксильні групи.

Ми розглянемо карбонові кислоти, у молекулах яких міститься одна карбоксильна група і насичений вуглеводневий радикал. Такі кислоти називаються **насиченими одноосновними**.

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ або $\text{R}-\text{COOH}$ - загальна формула насичених одноосновних кислот

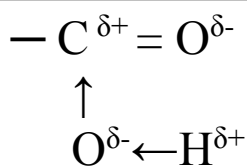


Склад насичених одноосновних карбонових кислот можна ще виразити так: **$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$**

Будова карбоксильної групи

ЗАВДАННЯ

Порівняйте електронегативність елементів, що утворюють карбоксильну групу: як відбудеться перерозподіл електронної густини?



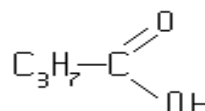
В карбоксильній групі електронна густина зміщена до атома Оксигену у зв'язку —C=O , за рахунок цього на атомі Карбону виникає надлишок позитивного заряду, тому сюди зміщується послідовно електронна густина атома Оксигену і Гідрогену групи —OH . В результаті зв'язок —OH стає більш полярний і легко відривається, що визначає кислотні властивості карбоксильної групи.

Гомологічний ряд карбонових кислот. Номенклатура та ізомерія.

Для найпоширеніших карбонових кислот часто використовують такі історичні назви як мурашина, масляна, валеріанова тощо. Ці назви пов'язані переважно з тими джерелами, з яких була виділена та чи інша кислота: мурина – з мурашок, оцтова – з оцту, масляна – з масла. За систематичною номенклатурою, назву кислот утворюють із назв відповідних насичених вуглеводнів, додаючи до них суфікс і закінчення -ова і слово кислота.

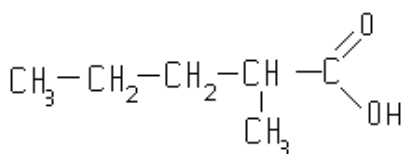
Зверніть увагу: назва кислот включає в себе також атоми Карбону карбоксильної групи

HCOOH - мурашина (метанова кислота); $\text{H—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{<} \\ \text{OH} \end{array}$
 CH_3COOH - оцтова (етанова кислота); $\text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{<} \\ \text{OH} \end{array}$
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ - пропіонова (пропанова кислота); $\text{H}_3\text{C—CH}_2\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{<} \\ \text{OH} \end{array}$
 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ - масляна (бутанова кислота) і т.д.

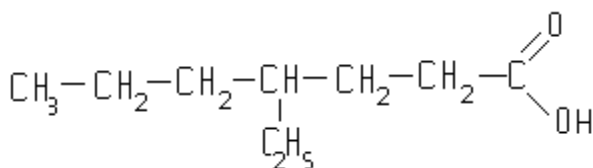


Формула	Назва	
	за замісновою номенклатурою	тривіальна
HCOOH	Метанова	Мурашина
CH_3COOH	Етанова	Оцтова
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Пропанова	Пропіонова
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Бутанова	Масляна
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Пентанова	Валеріанова
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Гексанова	Капронова
$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$	Гептанова	Енантова
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Пентадеканова	Пальмітинова
$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$	Гексадеканова	Маргарінова
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Гептадеканова	Стеаринова

Ізомерія карбонових кислот, як і у випадку альдегідів, обумовлена ізомерією вуглеводневих радикалів.



2-метилпентанова кислота



4-етилгептанова кислота

Чому у кислот немає ізомерії розташування функціональної групи?

Фізичні властивості карбонових кислот

(самостійна робота з підручником з наступним обговоренням)

Як ви гадаєте, як зміняться **фізичні властивості** кислот порівняно з альдегідами:

➤ агрегатний стан (нижчі представники насичених одноосновних кислот (до пропіонової кислоти включно) представляють собою при звичайних умовах дуже рухливі рідини з різким запахом)

➤ температури плавлення і кипіння (оцтова кислота кипить при 118,5 °С. При температурі нижче +16,6°С (температура плавлення) безводна оцтова кислота твердне у вигляді кристалів, схожих на лід; внаслідок цього безводна оцтова кислота отримала назву *льодяної оцтової кислоти*)

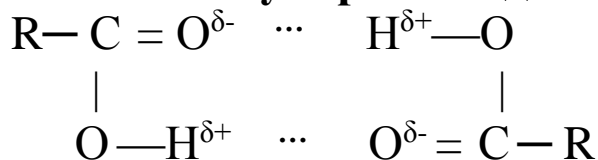
➤ розчинність у воді (перші три представники змішуються з водою в будь-яких співвідношеннях, наступні - маслянисті рідини з неприємним запахом, обмежено розчинні у воді, вищі кислоти - тверді речовини, нерозчинні у воді)

➤ **Метаналь – газ, чому ж метанова кислота – рідина, а оцтова кислота при +16 °С кристалізується?**

➤ **Більшість органічних сполук у воді нерозчинні. З чим пов'язана висока розчинність у воді перших представників кислот і нерозчинність вищих кислот?**

На властивості кислот визначальний вплив має карбоксильна група.

Схема утворення міжмолекулярних водневих зв'язків



У яких сполуках спостерігалось подібне явище?

7. Закріплення вивченого матеріалу

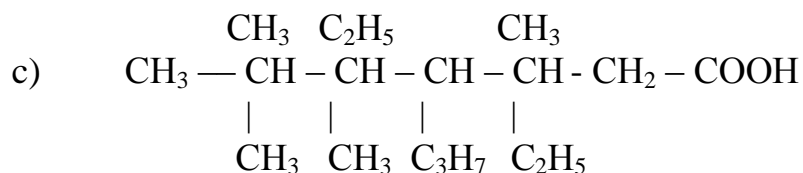
Індивідуальна робота

1. Назвіть речовини:

a) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$

b) $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$





2. Напишіть напівструктурні формули за назвами:

2,3,3-триметилбутанова кислота 2,3,3-триетил-4,4-дипропілоктанова

3,3-диетилпентанова кислота кислота

3. Зобразіть можливі ізомери, склад яких $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. До якого класу належить дана сполука?

4. **Задача.** Виведіть формулу одноосновної насиченої кислоти, в якій:

а) масова частка Оксигену 31,37%. ($\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$)

б) відносна густина парів за киснем 3,625 ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$)

Якщо можливо, складіть формули її ізомерів.

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Підготувати повідомлення про застосування карбонових кислот у різних галузях.

Задача Органічна сполука має відносну густину пари за метаном 2,875 і масові частки Карбону, Гідрогену відповідно 26,09%, 4,35 %, а також містить Оксиген. Визначте її формулу. (CH_3COOH)

Урок 30-31

Тема уроку: **Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з фізичними та хімічними властивостями карбонових кислот, з'ясувати їх загальні та специфічні властивості порівняно з неорганічними кислотами; сформулювати вміння складати рівняння хімічних реакцій за участю кислот,

розвиваюча: розвивати логічне мислення, вміння порівнювати та узагальнювати;

виховна: виховувати бережне ставлення до свого здоров'я.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук.

Діяльнісний компонент

учень складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості одноосновних карбонових кислот (взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями, спиртами); одержання етанової кислоти (окиснення етанолу, етанолу);

порівнює хімічні властивості насичених одноосновних карбонових і неорганічних кислот;

характеризує хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот; способи одержання етанової кислоти;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;

виявляє наявність карбонових кислот;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин і їхнього впливу на довкілля;

оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота з підручником,

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення, «Бліц»), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, лабораторні досліди).

Обладнання: набір хімічних реактивів відповідно до інструкції для лабораторної роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учні біля дошки виконують домашні вправи

Усне опитування:

- 1) Дайте визначення кислот. За якими ознаками їх класифікують?
- 2) Яка їх загальна формула? Чи однакова вона для усіх кислот?
- 3) Пояснити будову карбоксильної групи
- 4) Яка ізомерія властива кислотам? Які особливості їх номенклатури?

Письмові завдання:

Написати формулу:

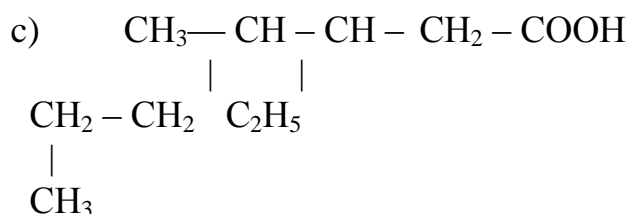
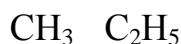
1. 2-метилпентанова кислота
2. 2,2,3-трихлоробутанова кислота
3. 2,3-диетил-4-метилгептанова кислота
4. 2,3,3,4-тетраетилгексанова кислота
5. 3-метил-4-хлоропентанова кислота

Назвати речовини:

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH}$

| |





3. Скласти формули ізомерів і назвати їх для кислоти, склад якої $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.

3. Мотивація навчальної діяльності

«У записник господині»

• Господині добре знають, що не можна довго зберігати борщ, компот, сік у алюмінієвому посуді, а лише у покритому емаллю. Чому?

• Якщо в чайнику утворився накип його можна легко видалити з допомогою знайомої вам речовини. Якої саме і чому?

Сьогодні ми з'ясуємо, які властивості карбонових кислот роблять їх нашими незамінними помічниками.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Усі карбонові кислоти – слабкі електроліти, винятком є метанова кислота, яка є електролітом середньої сили. **Із збільшенням вуглеводневого радикала сила кислот знижується:** чим більший радикал, тим менш рухливий атом Гідрогену карбоксильної групи і тим слабша кислота.

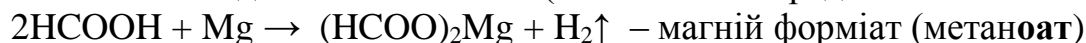
Хімічні властивості

Загальні - за якими карбонові кислоти подібні до мінеральних кислот.

○ **дисоціюють на йони** у водних розчинах і відповідно **діють на індикатори**



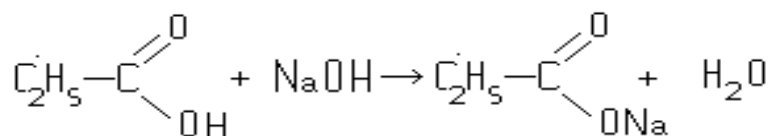
○ **взаємодіють з металами** (активними і середньої активності):



○ **основними оксидами:**

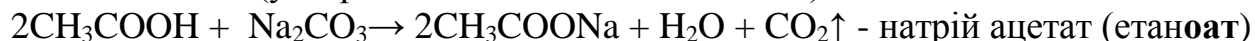


○ **лугами:**



натрій пропаноат

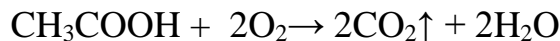
○ **солями** (утвореними слабшими кислотами):



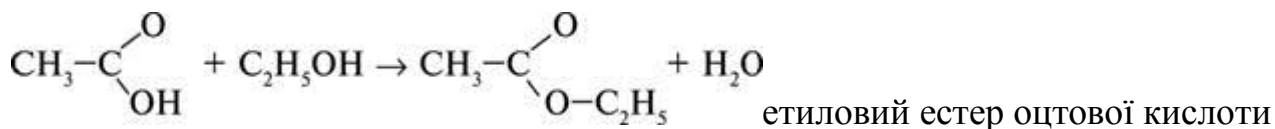
Ацетати – історична назва солей оцтової кислоти, **форміати** – мурашиної.

Як представник класу карбонових кислот оцтова кислота має свої **специфічні властивості**.

1. Безводна оцтова кислота може **горіти**:

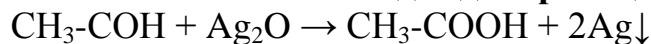


2. Вона реагує зі спиртами з утворенням естерів – **реакція естерифікації**



Добування кислот:

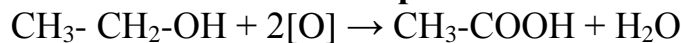
1. окисненням альдегідів –реакція «срібного дзеркала»



реакція «мідного дзеркала»



2. окисненням спиртів



Повідомлення учнів про застосування кислот

(складання на цій основі міні-конспекту)

Застосування:

мурашиної кислоти:

- у бджільництві від кліща
- у медицині для розтирання
- як харчовий консервант, стерилізують посуду (винні бочки)
- для добування пестицидів
- при фарбуванні.

оцтової кислоти:

- в медицині (примочки), аспірин
- основа фарб, барвників
- добування естерів у парфумерії
- у сільському господарстві – запобігає гниттю
- консервування харчових продуктів
- добування ацетатного шовку.

вищих карбонових кислот:

- миючі засоби,
- лаки, фарби,
- лінолеум, гума

6. Закріплення вивченого матеріалу

Інструктаж з БЖД .

Лабораторний дослід 1. Виявлення органічних кислот у харчових продуктах.

Бліц «Кислоти»

1. Як називається функціональна група органічних кислот?
2. Який агрегатний стан оцтової кислоти? А який — вищих карбонових кислот, що містять 10 і більше атомів Карбону?
3. Який газ виділяється в разі дії магнієм на оцтову кислоту? Як це довести?
4. Як можна відрізнити оцтову кислоту від луку?
5. Який газ виділяється в разі дії оцтової кислоти на соду?



Робота в групах:

1. Закінчити рівняння реакцій:



2. Виберіть речовини, з якими реагуватиме оцтова кислота і складіть рівняння реакцій: мідь, магній оксид, сульфур (IV) оксид, метанол, цинк.

3. Напишіть рівняння реакції:

a. мурашина кислота + кальцій

b. оцтова кислота + пропанол

c. пропанова кислота + калій гідроксид

4. Одноосновна карбонова кислота масою 65 г прореагувала з 6 г магнію.

Визначте формулу кислоти, обчисліть, який об'єм водню виділився. ($\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$, 5,6 л)

5. Визначити формулу одноосновної карбонової кислоти, якщо на нейтралізацію 7,04 г її витратили 20 г розчину калій гідроксиду з масовою часткою лугу 0,224. ($\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$)

6. При взаємодії оцтової кислоти з 100 г вапняку, що містить 10% домішок, виділився газ. Обчисліть його об'єм (20,1 л)

Робота за індивідуальними завданнями:

1. Здійснити перетворення:



2. Закінчити рівняння реакцій, назвати продукти реакції:



3. Яку масу 20% -го розчину натрій гідроксиду потрібно взяти для нейтралізації 50 г 7,4% -го розчину пропанової кислоти? (10 г)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф. Виконати вправи.

Задача*. На нейтралізацію одноосновної насиченої карбонової кислоти масою 4,4 г витратили 8,17 мл розчину натрій гідроксиду (густина 1,225 г/мл) з масовою часткою лугу 0,2. Яка це кислота? Обчисліть масу утвореної солі ($\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$, 5,5 г)

Урок 32

Тема уроку: **Естери, загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів.**

Мета уроку:

навчальна: сформувати в учнів поняття про естери, розширити і поглибити знання учнів про хімічні властивості кислот та спиртів на прикладі реакції естерифікації, показати значення цієї реакції, розглянути практичне значення естерів та їх поширення в природі, продовжувати формувати вміння називати естери, а також розв'язувати розрахункові задачі за їх участю; на прикладі естерів розглянути міжкласову ізомерію органічних речовин;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати критичність мислення, розширювати світогляд учнів.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальну формулу та характеристичну (функціональну) групу естерів; за систематичною номенклатурою естери;

наводить приклади естерів і їхні тривіальні назви; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах.

Діяльнісний компонент

учень класифікує оксигеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами;

складає молекулярні і структурні формули естерів (за назвами і загальною формулою відповідного гомологічного ряду); рівняння реакцій, які описують хімічні властивості естерів (гідроліз);

характеризує хімічні властивості естерів;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин;

оцінює безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення, «Бліц»-опитування), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, «Практикум»).

Обладнання: зразки продуктів, отриманих з естерів (парфуми, харчові ароматизатори).

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання



Комбіноване опитування:

1. Пояснення домашнього завдання біля дошки
2. Письмові завдання:

Здійснити перетворення:

1. бутан – хлоробутан – бутанол – бутаналь – бутанова кислота – етилбутаноат
2. пропаналь – пропанол – пропілацетат
↓
Пропанова кислота

3. Усне опитування (Бліц)

1. Відчуття опіку після укусу мурашки спричиняє
2. Без якої кислоти не приготуєш консерви....
3. Кислота цитрусових плодів....
4. При скисання молока утворюється ...
5. У зеленому борщі міститься...
6. Основа рідких жирів...
7. При псуванні масла утворюється...
8. Основа ацетатного волокна...
9. При скисанні вина утворюється ...

3. **Актуалізація опорних знань**

Бесіда:

- В чому суть реакції естерифікації?
- За яких умов вона відбувається?
- Які функціональні групи беруть у ній участь?

4. **Мотивація навчальної діяльності**

Всі з нас полюбляють парфуми. Вважають, що саме їх запах визначає те, як нас сприймають оточуючі. На сьогодні відкрито чимало речовин афродизіаків – ароматичних сполук, запах яких приваблює, хвилює, спокушає. Наприклад, запах жасмину, троянд, бузку, м'яти, лаванди діє на гіпофіз і сприяє виробленню ендорфінів – гормонів щастя.

Про ці чарівні речовини ми сьогодні й поговоримо.

5. **Повідомлення теми уроку**

6. **Вивчення нового матеріалу**

Естери – похідні органічних кислот, в яких атом Гідрогену карбоксильної групи заміщений вуглеводневим залишком.

$R_1 - COO - R_2$ - загальна формула естерів

або $C_nH_{2n}O_2$ - в молекулярному вигляді

Зверніть увагу, така ж загальна формула насичених карбонових кислот

Наприклад,

CH_3COOH і $HCOOCH_3$ - приклади міжкласової ізомерії

- COO – функціональна група естерів

Добування естерів (вихідні речовини – кислота та спирт)

$CH_3COOH + HO-C_2H_5 = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ (в присутності конц. сульфатної кислоти)

етиловий естер оцтової кислоти, етилацетат, етилетаноат
 $\text{HCOOH} + \text{HO-C}_2\text{H}_5 = \text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ – етилформиат, етилметаноат
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{HO-CH}_3 = \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – метилпропаноат

Номенклатура естерів:

замісник + алкан + оат (метил +пропан+оат)

Властивості естерів

Бесіда:

Спробуйте спрогнозувати фізичні властивості естерів:

- агрегатний стан (леткі рідини, С більше 10 – тверді)

- запах

етилформиат – ром

ізобутилацетат – груша

метилбутаноат – яблуко,

бензилацетат – жасмин,

етилбутаноат – ананас,

а також мед, троянди,

ізобутилбутаноат – абрикос,

хризантеми

бутилбутаноат – банан

Демонстрація 7. Ознайомлення зі зразками естерів.

? Чому сильний запах має велика кількість естерів, а серед кислот лише оцтова?

- розчинність (нерозчинні у воді).

- температури плавлення і кипіння (нижчі, ніж у відповідних кислот).

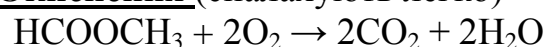
Проблемне питання:

• Чому при однаковій загальній формулі спостерігається значна відмінність у фізичних властивостях кислот та естерів? (відсутність водневого зв'язку)

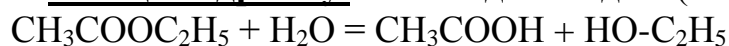
• Яким чином це відображається на властивостях естерів? (розчинність, нижчі температури плавлення кипіння, запах, агрегатний стан)

Хімічні властивості естерів

1. Окиснення (спалахують легко)



2. Реакція гідролізу – взаємодія з водою (в лужному середовищі)



Застосування естерів:

(демонстрація зразків продукції з естерів)

1. В парфумерії
2. Харчова промисловість
3. Виробництво ліків, вітамінів
4. Розчинники, клей

7. Закріплення вивченого матеріалу

Робота в парах:

1. Назвати сполуки, скласти рівняння реакцій їх добування:

- $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
- $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3$
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_7$

2. Напишіть формули: метилетаноат, пропілметаноат, етилпропаноат.

3. Напишіть формули можливих ізомерів складу $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, назвіть їх «Практикум». Знайдіть у продукті естер, складіть його формулу (*учням видано лак для нігтів, освіжувач повітря, парфуми*)

Задача. Які маси етанолу та оцтової кислоти потрібно взяти для добування етилацетату масою 396 г? (207 г і 270 г)

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Урок 33

Тема уроку: **Жири як представники естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості.**

Мета уроку:

навчальна: сформувані знання учнів про жири як естери гліцерину і вищих карбонових кислот, розглянути будову, номенклатуру та властивості жирів, ознайомити учнів з практичним значенням реакцій гідролізу та гідрування жирів, з'ясувати їх біологічну роль та галузі застосування;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, продовжувати розвивати навички роботи з лабораторним обладнанням;

виховна: виховувати бережне ставлення до свого здоров'я, розширювати світогляд учнів.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень наводить приклади жирів; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє насичені й ненасичені жири;

складає молекулярні і структурні формули жирів; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості жирів (гідрування та лужний гідроліз);

характеризує хімічні властивості жирів;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин і їхнього впливу на довкілля;

висловлює судження щодо впливу продуктів органічного синтезу на здоров'я людини;

розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про жири;

оцінює біологічне значення жирів для харчування людини; раціональне співвідношення вживання рослинних та тваринних жирів; безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, лабораторний дослід).

Обладнання: твердий жир (масло, сало), рослинні олії (соняшникова, рицинова, реп'яхова), продукти отримані з жиру (мило, оліфа, фарба), макуха, ефірні олії, вітаміни А, Е.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Комбіноване опитування:

1. Пояснення домашнього завдання біля дошки

2. Письмова робота за кількома варіантами: (Додаток 1.)

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

•Які речовини називаються багатоатомними спиртами? Приведіть приклади спиртів.

•Які речовини називаються карбоновими кислотами? Приведіть приклади вищих карбонових кислот.

•Які речовини називаються естерами?

•Що таке естерифікація?

4. Мотивація навчальної діяльності

Уявіть ситуацію: ви вирушаєте у важкий похід і запасаетесь продуктами. Виберіть лише один продукт, який візьмете з собою: картопля, сало, хліб, цукор, молоко.

Який продукт і чому варто було обрати, з'ясуємо сьогодні на уроці.

5. Повідомлення теми уроку

План

1. Поняття про жири, їх будову та назви.

2. Властивості жирів

3. Біологічне значення та застосування жирів.

6. Вивчення нового матеріалу

1. Історичні дати.

У 1779 р. шведський хімік Карл Вільгельм Шеєле виявив: один з продуктів гідролізу (розкладання під дією води) жирів – гліцерин

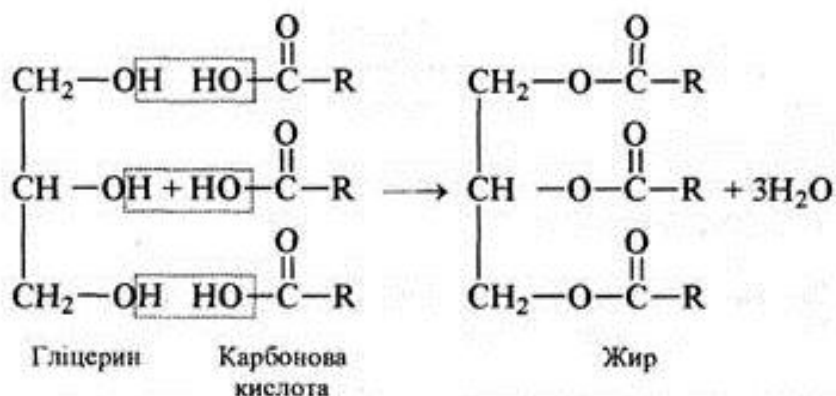


1817 р. його співвітчизник Шеврель добув з жирів уже відому «солодку олію Шеєле», яку назвав гліцерином. Непересічне значення мало також відкриття ним у продуктах дії водних розчинів лугів і кислот на різноманітні жири раніше невідомих сполук. Ними виявилися вищі карбонові кислоти – стеаринова, пальмітинова, олеїнова

Тобто за результатами аналізу продуктів гідролізу Шеврель зміг зробити певні висновки про склад жирів. Сорок років потому Марселен Бертло встановив структуру гліцерину і з нього та вищих карбонових кислот синтезував жир. Отже, склад і структуру природних жирів було доведено експериментально.

Жири - природна сировина, з якої шляхом хімічних перетворень вперше добули вищі карбонові кислоти. Найвідоміші поміж них - насичені пальмітинова $C_{15}H_{31}COOH$ та стеаринова $C_{17}H_{35}COOH$ кислоти й ненасичена олеїнова кислота $C_{17}H_{33}COOH$. Вони входять до складу стеарину, косметичних засобів. За стандартних умов пальмітинова й стеаринова кислоти перебувають у твердому агрегатному стані й зовні нагадують парафін. Олеїнова кислота - рідина.

Утворення жиру



Фізичні властивості жирів. Деякі жири при звичайній температурі – тверді речовини, бараняче, свиняче; Інші рідкі, так звані олії(соняшникова, кукурудзяна, лляна...). Жири в яких переважають насичені кислоти – тверді; Олеїнова кислота – основний компонент оливкової олії при звичайних температурах є рідкою, бо її температура плавлення – 13,4 градуси цельсія. Тоді як пальмітинова і стеаринова відповідно – 63,1 і 69,6 градусів. Жири погано розчиняються у воді, але добре розчинні у бензині, спирті і інших розчинниках.

Демонстрація 8. Відношення жирів до води та органічних розчинників.

Чи мають жири смак, запах, колір?

Температури плавлення і кипіння різні. Жири утворені гліцерином і насиченими кислотами мають вищі температури плавлення.

Класифікація жирів

Жири			
Рослинні (ненасичені)		Тваринні (насичені)	
Тверді (пальмова олія)	Рідкі (більшість – соняшникова,	Тверді (більшість – свинячий	Рідкі (риб'ячий жир)

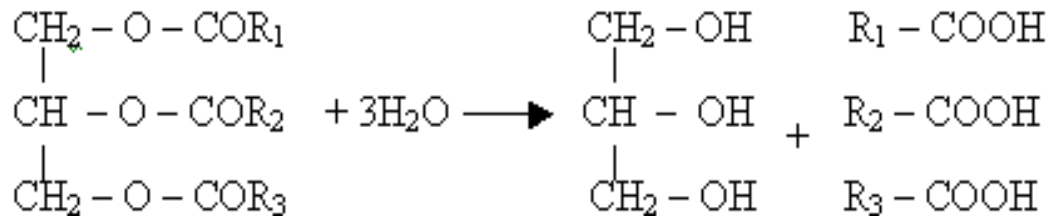
	оливкова, ляна)	жир, масло)	
--	--------------------	-------------	--

?

1. **Знаючи, що жири - це естери, скажіть, якою основною властивістю вони повинні володіти? (гідроліз)**
2. **Що таке гідроліз? (обмін речовин з водою)**
3. **Процес гідролізу жирів відбувається й в організмі людини. Як і де це відбувається? (Жири під дією ферменту ліпази розщеплюються в 12-перстній кишці й тонкому кишечнику).**

Хімічні властивості жирів:

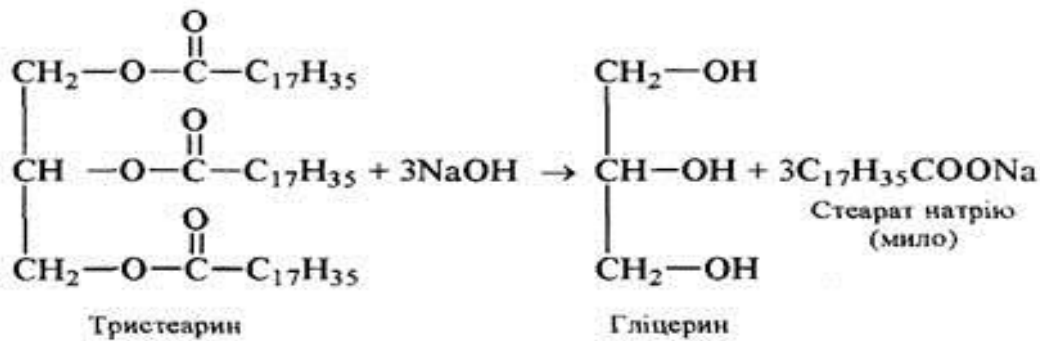
Гідроліз



У шлунково-кишковому тракті тваринних організмів відбувається гідроліз спожитих жирів. З утвореного гліцерину й вищих карбонових кислот організм синтезує специфічні для нього жири.

Лужний гідроліз:

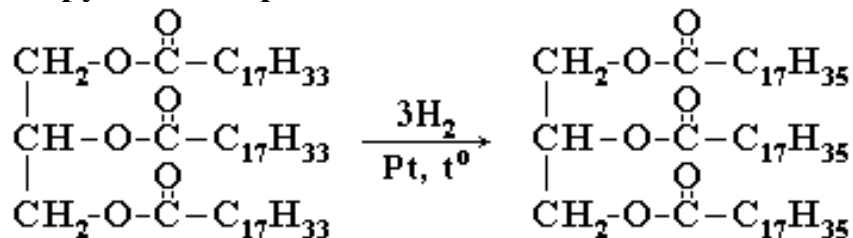
Унаслідок лужного гідролізу жирів добувають гліцерин і мила - натрієві та калієві солі вищих карбонових кислот



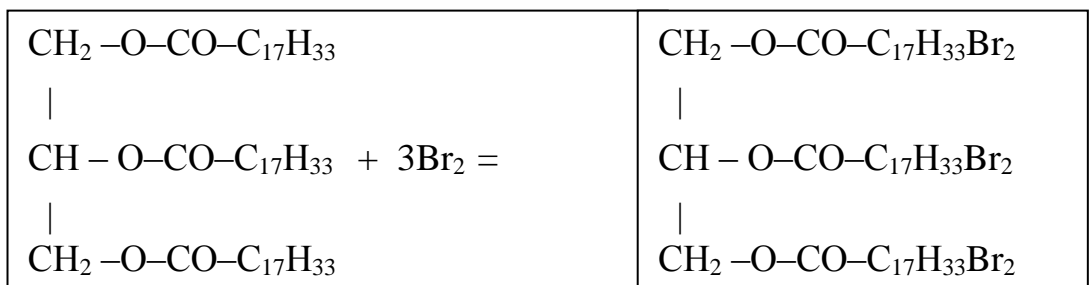
Тепер зрозуміло, що свого часу Жоффруа дією сильної кислоти на мило - сіль слабкої органічної кислоти - добув суміш вищих карбонових кислот:

Для жирів рослинного походження, крім гідролізу, характерні також реакції ненасичених карбонових кислот. Які специфічні реакції цих речовин ви знаєте?

Гідрування жирів



Бромовання (якісна реакція на ненасичені жири)



Демонстрація 9. Доведення ненасиченого характеру рідких жирів (віртуально).

Добування жирів у промисловості.

Синтез жирів на даний час економічно не вигідний. Практично жири одержують із природних джерел. При цьому використовують такі способи:

А) **втоплювання** – нагрівання тваринних тканин;

Б) **відтискання** – пресування нагрітих рослинних насінин під тиском; тобто олію виготовляють з подрібненого насіння, з якого попередньо вилучили значну частину твердої оболонки. Процес проводять при нагріванні. потім олію фільтрують. Це нерафінована олія. Якщо олію обробляють лугом, то вона – рафінована. Її використовують для обсмажування.

В) **екстрагування** – розчинення жиру у хімічних розчинниках з наступним його витягом. Це низка послідовних операцій: очищення, сушіння, видалення оболонки, подрібнення насіння, витягування з нього за допомогою спеціальних розчинників олії та наступного видалення розчинника.

Застосування жирів

(презентації та розповіді учнів)

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> харчова промисловість; | <input type="radio"/> гліцерин; |
| <input type="radio"/> маргарин; | <input type="radio"/> медицина; |
| <input type="radio"/> у домашніх умовах; | <input type="radio"/> оліфа; |
| <input type="radio"/> мило; | <input type="radio"/> косметичні засоби. |

Біологічна роль жирів

У рослинах жири утворюються з вуглеводів. Цей процес найінтенсивніше відбувається в насінні дозріваючих олійних культур і плодах. Під час проростання насіння жири, навпаки, розщеплюються (за участю ферментів) на вищі карбонові кислоти і гліцерин, з якого утворюються вуглеводи.

Жири входять до складу тканин тварин, рослин. Вегетативні частини рослин накопичують не більше 5% ліпідів, насіння – до 50% і більше. В організмі людини в нормі міститься 10-20% жиру, але при наявності деяких порушень жирового обміну його кількість може змінюватися.

Функції жирів наступні:

1. **енергетична** - окиснення 1г жиру спричиняє виділенню 39 кДж енергії;
2. **запасаюча** - жири - резервні речовини (нормальної комплекції доросла людина має у своєму організмі **9-12 кг** жиру, що відповідає **251000-377000 кДж (60000-90000 ккал)** і становить запас енергії на цілий місяць);
3. **теплоізоляційна** - охороняють організм від теплових втрат, тому що є поганим провідником тепла (у китів, які живуть у холодних морях, шар підшкірного жиру досягає 1 м)
4. **є джерелом води** – 100 г жиру при окисненні дає 110-140 г води, завдяки чому верблюди можуть у не пити у пустині 10-12 діб.
5. **захисна** - жир захищає органи (печінку, нирки) від механічних впливів, завдяки пружності.
6. **регуляторна** – жири беруть участь в утворенні гормонів і засвоєнні вітамінів D, A, E.

7. Закріплення вивченого матеріалу

Завдання в групах

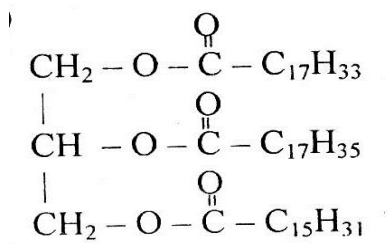


1. Скласти формулу жиру:

Олеїнодистеарат, триолеат, дипальмітостеарат.

Вказати його агрегатний стан і тип (простий, змішаний).

2. Назвіть жир:



3. Заповнити пропуски в твердженнях

Жири утворюються з ... і ...

Жири за агрегатним станом поділяються на: ... і ..., а за походженням на ... і ...

Змішані жири містять залишки вищих карбонових кислот

Гідролізом називають реакцію жиру з, внаслідок якої утворюються..... і ... Гідроліз відбувається при температурі

Якщо гідроліз здійснювати за наявності луку, то крім гліцерину утворюються

Якщо рідкі жири приєднують....., то вони перетворюються на Цей процес називається...

Маргарин – це..... Його виробляють із.....

Внаслідок окиснення жирів на повітрі утворюються

Повне окиснення жирів – це.....

Фронтальна робота з класом:

Закінчіть твердження («Слабка ланка»):

1. Функції жирів - ...
2. Жири бувають ;
3. Тверді жири утворені....., олії утворені.....;
4. Жири належать до класу...;
5. Для жирів характерні реакції
6. У повсякденному житті протікають реакції
7. Жири – джерело
8. Жири застосовують у

У світі літератури:

1. «Височенні хвилі здіймались перед судном, обминути їх здавалося неможливим. І раптом Джон вигукнув до матросів:

- Хлопці, біжіть по лій. Мерщій.

Команда вмить зрозуміла капітана. Матроси перевернули барила з лоєм, масна пелена немов скувала поверхню моря і судно проскочило над втихомиреними хвилями, які за мить знову розбушувалися...». **Поясніть дії капітана.**

2. Про який хімічний процес йде мова? Впізнайте всі речовини:

«Наб і Пенкрофт зрізали весь жир з туші дюгоня, склали у великі посудини, потім додали попіл спалених водоростей і деякий час варили...». В результаті

отримали два корисних на безлюдному острові продукти, один став основою вибухівки, а інший пригодився в побуті. Назвіть їх.

8. Підсумки уроку і повідомлення домашнього завдання



Саморефлексія: (так - не дуже – ні)

1. Чи сподобався вам урок?
 2. Вам тема зрозуміла?
 3. Чи активно ви працювали?
 4. Як ви гадаєте, пригодиться вивчене сьогодні вам у житті?
- Вивчити параграф, вправа.

Творче завдання: скласти сенкан, де ключове слово **жири**.

Додаток 1.

Варіант 1.

1. Розташуйте речовини за збільшенням числа атомів Карбону в них:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a) бутилацетат | c) бутилпропаноат |
| b) пропілметаноат | d) метилацетат |

2. Встановіть відповідність:

- | | |
|---|--------------------|
| a) HCOOC_4H_9 | 1. метилацетат |
| b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO C}_3\text{H}_7$ | 2. пропілбутаноат |
| c) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ | 3. пропілпропаноат |
| d) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COO C}_3\text{H}_7$ | 4. етилацетат |
| e) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ | 5. бутилформіат |

3. Складіть формули естерів, що мають запах:

- a) етилформіат – ром
- b) метилбутаноат – яблуко,
- c) бутилбутаноат – абрикос,

4. Закінчіть рівняння реакцій :

- a) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} =$
- b) $\text{HCOOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O} =$
- c) $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} =$

5. Відносна густина за воднем естеру 51. Визначте його склад і можливі ізомери.

Варіант 2.

1. Розташуйте естери із збільшенням температур їх кипіння:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| a) етилацетат | c) бутилацетат |
| b) пропілбутаноат | d) метилформіат |

2. Встановіть відповідність між естерами і продуктами гідролізу:

- | | |
|-------------------|---------------------------------------|
| a) метилпропаноат | 1. метиловий спирт, мурашина кислота |
| b) етилацетат | 2. пропіловий спирт, бутанова кислота |
| c) метилформіат | 3. етиловий спирт, оцтова кислота |
| d) пропілбутаноат | |

4. метиловий спирт, пропанова кислота
3. Складіть формули естерів, що мають запах:
- a) етилбутаноат – ананас,
 b) бутилбутаноат – банан
 c) бутилацетат – груша
4. Закінчіть рівняння реакцій:
- a) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ c) $\text{HCOOH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} =$
 b) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
5. Масова частка Оксигену в естері 36,36%. Визначте його склад і можливі ізомери.

Урок 34

Тема уроку: Вуглеводи. Класифікація вуглеводів, їх утворення й поширення у природі.

Мета уроку:

навчальна: дати загальне поняття про вуглеводи, їх класифікацію, розглянути механізм утворення їх у природі, ознайомити учнів з поширенням вуглеводів у природі та їх біологічним значенням,

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки;

виховна: розширювати світогляд учнів

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає характеристичні (функціональні) групи спиртів, альдегідів;

пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади вуглеводів і їхні тривіальні назви; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє моно-, ди-, полісахариди;

складає молекулярні і структурні формули вуглеводів; рівняння реакцій фотосинтезу, утворення сахарози, крохмалю і целюлози у природі.

Ціннісний компонент

учень усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин;

висловлює судження щодо впливу продуктів органічного синтезу на здоров'я людини;

розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про вуглеводи;

оцінює біологічне значення вуглеводів для харчування людини.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (розв'язування вправ).

Обладнання: зразки моно-, ди- та полісахаридів, продукти, що їх містять.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Комбіноване опитування:

Пояснення біля дошки домашнього завдання

Тестові завдання (Додаток 1)

Письмові завдання .

1. Скласти формули:

- триолеат, • олеїнопальмітиностеарат
- олеїнодипальмітат, гліцерину.

2. Здійснити гідрування дипальмітоолеату

3. Здійснити лужний гідроліз стеародипальмітату

4. **Задача.** Яку масу тристеарину можна отримати з 442 кг триолеїну?
(445кг)

Усне опитування



- Які речовини належать до жирів? Якими кислотами жири утворені?
- Які бувають жири? Порівняйте тверді та рідкі жири (склад, властивості, значення)
- Яке значення жирів для організмів рослин та тварин?
- Навіщо проводять гідрування жирів?
- В чому полягає шкода окиснення жирів?

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

1. Які вам відомі групи органічних речовин, що мають життєво необхідне значення для людського організму?

2. Яка з даних груп речовин повинна переважати у раціоні і чому?

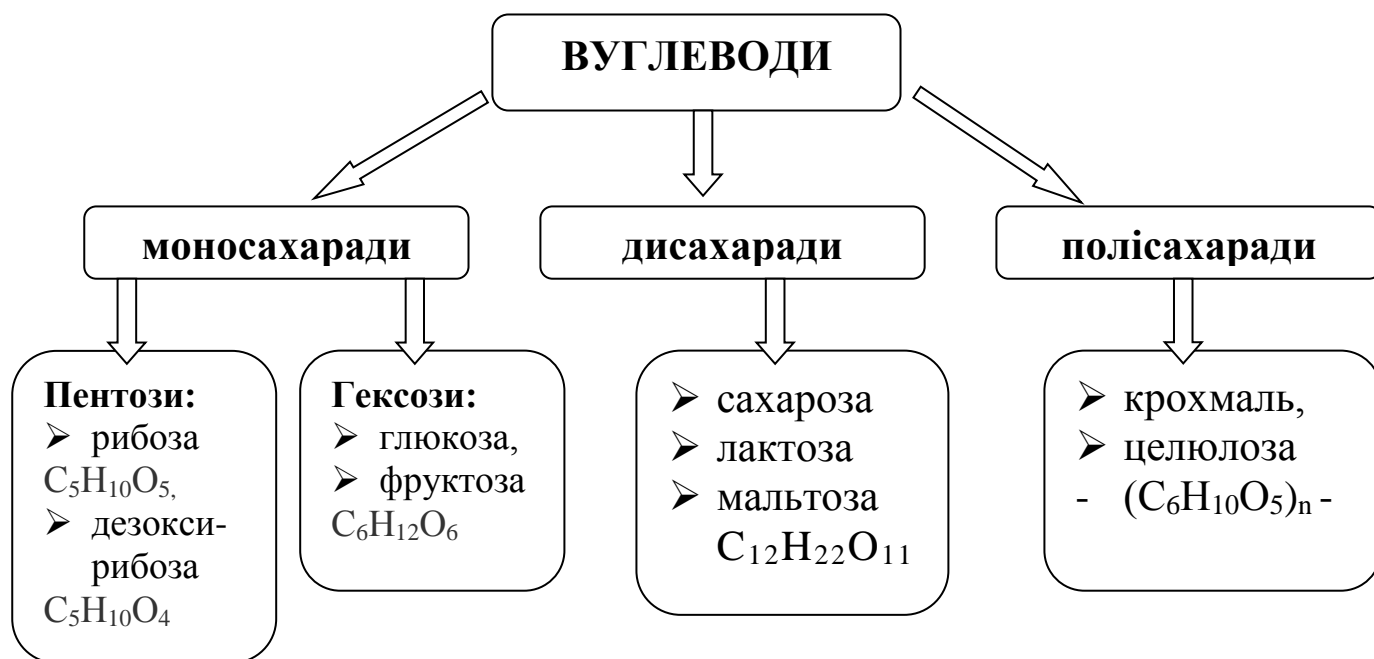
4. Вивчення нового матеріалу

1. Назва «**вуглеводи**» склалася історично, оскільки перші з вивчених сполук цього класу містили в молекулах, крім атомів Карбону (вуглецю), атоми Гідрогену та Оксигену у співвідношенні 2 до 1, тобто як у воді, – звідси назва «вуглеводи».

Загальна формула вуглеводів – $C_n(H_2O)_m$,

але це не означає, що вуглеводи складаються з Карбону й окремих молекул води. Ця формула відбиває лише співвідношення атомів Карбону, Гідрогену й Оксигену в молекулах вуглеводів. Пізніше були знайдені вуглеводи, в яких дане співвідношення не дотримується, проте назва залишилася.

Класифікація вуглеводів



Зверніть увагу: формули різних гексоз і полісахаридів однакові. Як таке можливо?

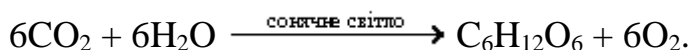
Утворення вуглеводів:

Утворення глюкози в природі (Фронтальна бесіда)

• Пригадайте із курсу біології, що ви знаєте про фотосинтез?

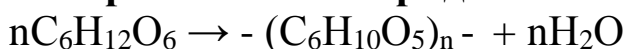
• Які умови потрібні для фотосинтезу?

В процесі фотосинтезу відбувається синтез органічних речовин (глюкози) із неорганічних:



А вже з неї шляхом об'єднання кількох ланок синтезуються ди- та полісахариди

Утворення полісахаридів:



Поширення вуглеводів у природі

Вуглевод	Поширення у природі	Біологічна роль
Глюкоза	Багато її є у винограді, цукровій тростині, цукрових буряках, солодких фруктах, ягодах. Глюкоза входить до складу тваринних організмів. Її масова частка у крові людини становить близько 0,1 %.	Основне джерело енергії, структурна одиниця для побудови складних вуглеводів
Рибоза і	Входять до складу РНК та ДНК	Забезпечують

дезоксирибоза	клітин усіх живих організмів організмів	збереження та передачу спадкової інформації
Сахароза	Сахароза міститься в цукрових буряках (16-20%), стеблах цукрових тростин (14-16%), соці берези, багатьох плодах і овочах.	Є резервним вуглеводом, головна функція - запасаюча
Крохмаль	Крохмаль – найпоширеніший у рослинному світі вуглевод, який відкладається в корінні, бульбах і зернах. Масова частка крохмалю в бульбах картоплі становить близько 20 %, у зернах пшениці та кукурудзи – 70%, рису – близько 80 %.	Відкладається у рослинах, забезпечуючи їх запасом поживних речовин
Целюлоза	Целюлоза є головною складовою частиною оболонки клітин вищих рослин. її масова частка в деревині становить близько 50 %, у волокнах бавовни – до 98, у корі джута – до 75 %.	Будівельний матеріал для рослин, структурна і опорна функція

5. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда:



1. Чому клас речовин називається «вуглеводи»?
2. На які класи поділяються вуглеводи?
3. В чому подібність та відмінність між різними групами вуглеводів?

4. Чи можна значно обмежувати споживання вуглеводів, використовуючи різні дієти?

5. Обчисліть, яку масу цукру можна отримати з 50 кг цукрового буряка, якщо середній вміст сахарози у ньому 18% (9 кг)

6. Згоріла органічна речовина масою 6,84 г. Утворилося 5,376 л вуглекислого газу і 3,96 г води. Відносна молекулярна маса речовини в 1,9 рази більша від маси глюкози. Визначте формулу сполуки. ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

6. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Додаток 1

ТЕСТ ПО ТЕМІ: “ЖИРИ”.

1. ЖИРИ - ЦЕ...

- а) багатоатомні спирти
 б) складні естери гліцерину та карбонових кислот
 в) карбонові кислоти.

2. ЯКІ РЕЧОВИНИ ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ТВАРИННИХ ЖИРІВ?

- а) гліцерин.
 б) етанол

в)пальмітинова
д)стеаринова

кислота
кислота

е) ліолева кислота.

3. Які реакції не характерні для рослинних жирів?

а)гідроліз

в)гідрування

б)заміщення

г) дегідрування

4. Які речовини можуть утворитись при гідролізі рослинних жирів?

а)ліолева

кислота

г)олеїнова

кислота

б)гліцерин

д)стеаринова кислота

в)мурашина

кислота

5. Які реакції характерні для тваринних жирів?

а)водний

гідроліз

в)приєднання

б)гідрування

г) омилення

д) окиснення

6. Хто вперше синтезував жири?

а)Бутлеров

в)Шееле

б)Бертло

г) Шеврель

7. Як називається процес розщеплення жирів?

а)горіння

в)гідрування

б)гідроліз

г)омилення

8. Які з цих жирів є змішаними?

а)триолеїн

в)диолеїностеарин

б)пальмітодиолеїн

г) трипальмітин

9. Як називається процес перетворення рідких жирів у тверді?

а)омилення

г)окиснення

б)гідроліз

д)

горіння

в)гідрування

10. Як називається жир?

$\text{CH}_2\text{--OCOC}_{17}\text{H}_{31}$

а)

триолеїн

$\text{CH--OCOC}_{17}\text{H}_{31}$

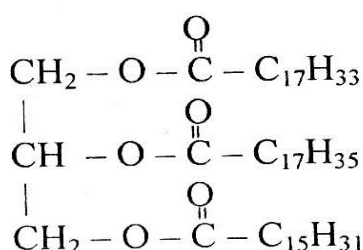
б)

тристеарин

$\text{CH}_2\text{OCOC}_{17}\text{H}_{31}$ в) трипальмітин

11. Назвіть

жир



Урок 35

Тема уроку: **Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити зі складом, будовою молекули глюкози, лінійною та циклічною формою її існування, розглянути фізичні та хімічні властивості глюкози

як альдегідоспирту, якісні реакції на функціональні групи глюкози, сформувати вміння складати рівняння хімічних реакцій за участю вуглеводів;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки;

виховна: розширювати світогляд учнів

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює вплив характеристичних (функціональних) груп на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади вуглеводів; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах.

Діяльнісний компонент

учень складає молекулярні і структурні формули вуглеводів; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості глюкози (часткове окиснення, відновлення воднем, бродіння спиртове і молочнокисле);

характеризує хімічні властивості вуглеводів; способи одержання глюкози;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;

виявляє наявність глюкози;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

Учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

усвідомлює взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин;

розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про вуглеводи;

оцінює біологічне значення вуглеводів для харчування людини.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання лабораторного дослідження, розв'язування вправ).

Обладнання: штатив з пробірками, обладнання відповідно до інструкції лабораторної роботи.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Бесіда:

1. Чому клас речовин називається «вуглеводи»?
2. На які класи поділяються вуглеводи?
3. Що спільного та відмінного у моно-, ди- та полісахаридів?

4. Які умови потрібні для синтезу вуглеводів у природі?

Задача

Обчисліть масу кисню, яку синтезували рослини, якщо при цьому утворилося 90 т вуглеводів (глюкози). Який об'єм вуглекислого газу поглинувся? (96 т, 67,2 тис м³)

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

1. Які сполуки називають багатоатомними спиртами?
2. Яка якісна реакція на багатоатомні спирти?
3. Які сполуки називають альдегідами?
4. Яка якісна реакція на альдегіди?
5. Вкажіть функціональні групи спиртів та альдегідів.

4. Мотивація навчальної діяльності.

Речовина, про яку ми сьогодні поговоримо, супроводжує людину від народження: як у продуктах навколо, так і в самому її організмі. Згадайте, про кого мова за підказками:

1. Найбільше цієї речовини у фруктах: винограді, сливах
2. Її вводять в кров для підтримання ослабленого або знесиленого організму
3. Надлишок її в крові свідчить про невиліковну хворобу XXI століття - цукровий діабет

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

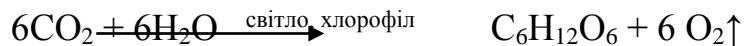
Глюкоза широко поширена в природі. Вона міститься у великих кількостях у виноградному соку (тому глюкозу ще називають виноградним цукром), входить до складу меду, дозрілих фруктів, ягід. Це біла кристалічна речовина, добре розчинна у воді, солодка на смак.

Утворення глюкози в природі (Фронтальна бесіда)

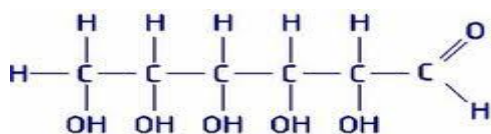
Пригадайте із курсу біології, що ви знаєте про фотосинтез?

Які умови потрібні для фотосинтезу?

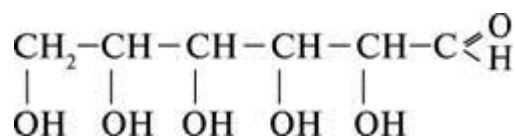
В процесі фотосинтезу відбувається синтез органічних речовин (глюкози) із неорганічних:



$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – молекулярна формула глюкози

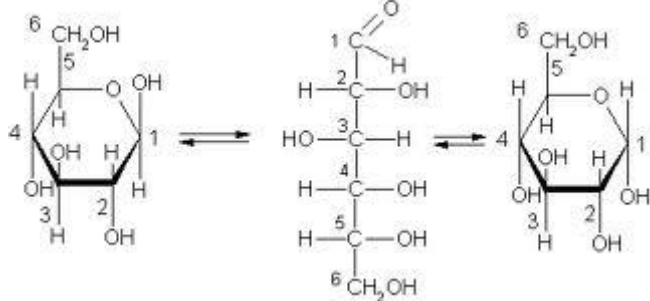


Структурна формула

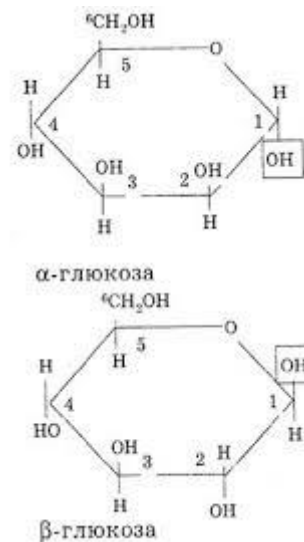


Напівструктурна формула глюкози

Ця формула не показує, як у просторі розміщуються функціональні групи. Глюкоза може існувати в циклічних формах, які відрізняються розміщенням гідроксильних груп відносно площини кільця.



Якщо гідроксильна група біля першого атома Карбону знаходиться під площиною кільця – це α -глюкоза, над площиною – β -глюкоза.



Циклічну будову молекула глюкози має у кристалічному стані, у водних же розчинах вона існує у двох різних формах, які взаємно переходять одна в одну:

3. Фізичні властивості глюкози (Бесіда, робота з підручником)

- 1) Безбарвна кристалічна речовина.
- 2) Добре розчинна у воді.
- 3) Солодка на смак.
- 4) Легкоплавка, $t_{пл.} = 146^{\circ}C$.

4. Знаходження в природі (Розповідь вчителя)

- 1) У винограді (глюкоза – виноградний цукор).
- 2) В коренях, листках, стеблах та квітках і, особливо, в плодах рослин.
- 3) Мед – суміш глюкози і фруктози.
- 4) В крові людини $\sim 0,1\%$.

Хімічні властивості глюкози:

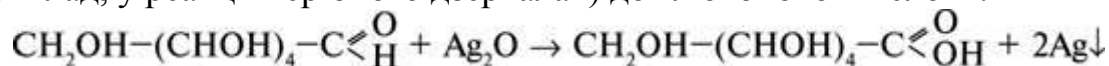
Молекула глюкози є **альдегідоспиртом**. Тому глюкоза вступає в реакції, характерні для багатоатомних спиртів і альдегідів.

1. Реакції окиснення:

• повне: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$ (при цьому виділяється енергія)

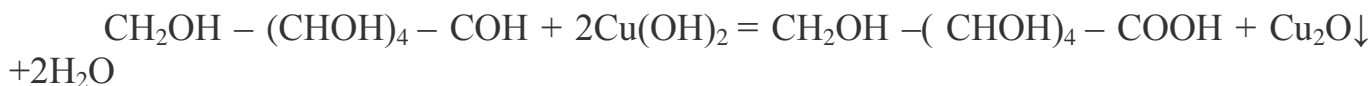
• неповне (часткове) окиснення - це якісні реакції на глюкозу

а) Реакція «срібного дзеркала» Як альдегід глюкоза окиснюється (наприклад, у реакції «срібного дзеркала») до глюконової кислоти.

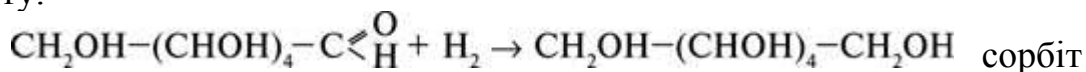


Демонстрація 9. Окиснення глюкози амоніачним розчином аргентум(I) оксиду (за відсутності реагентів – віртуально).

б) Реакція «мідного дзеркала» - взаємодія глюкози з купрум (II) гідроксидом Як багатоатомний спирт глюкоза реагує з купрум(II) гідроксидом, утворюючи розчин синього кольору, а як альдегід – відновлює Купрум, утворюючи характерний оранжевий осад при нагріванні:



2. Реакція відновлення - відновлюється воднем до шестиатомного спирту сорбіту:

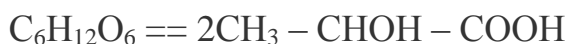


3. Реакції бродіння Велике значення мають процеси бродіння глюкози, які відбуваються під дією органічних каталізаторів-ферментів. Відомо кілька видів бродіння. Спиртове бродіння відбувається під дією ферментів дріжджів.

А) Спиртове бродіння



Б) Молочнокисле відбувається під дією молочнокислих бактерій: При цьому утворюється молочна кислота.



Застосування глюкози:

1. в медицині для підтримання життєдіяльності ослабленого організму в якості укріплюючого лікувального засобу при явищах серцевої недостатності, шоці, вона входить до складу кровозамінників та протишокових рідин.

2. в кондитерській промисловості – виготовлення мармеладу, карамелі, печива.

3. для сріблення дзеркал та ялинкових іграшок.

4. В текстильній промисловості в якості відновника.

5. Для оброблення тканин і шкір.

6. В якості вихідного продукту при виробництві аскорбінових та гліконових кислот, для синтезу ряду похідних сахарів.

7. Реакцію взаємодії глюкози з купрум (II) гідроксидом використовують для виявлення цукру в сечі.

8. Велике значення мають процеси бродіння глюкози. При квашенні капусти, огірків, скисанні молока відбувається молочнокисле бродіння, таке ж як при силосуванні кормів. Якщо силосна маса недостатньо втрамбована, то під впливом повітря відбувається маслянокисле бродіння і корм стає непридатним.

9. На практиці використовують також спиртове бродіння глюкози при виробництві пива.

Цікаві факти.

1. В організмі деяких ропух глюкоза знайшла собі досить цікаве застосування. У зимовий період інколи можна знайти ропух, вмерзлих у крижані брили, але після розмерзання земноводні оживають. Як цим тваринам не вдається не замерзнути на смерть?

Виявляється, з початком холодів у крові ропух кількість глюкози збільшується в 60 разів. Це заважає утворенню всередині організму кристаликів льоду.

2. Герої роману Жюльє Берна «Діти капітана Гранта» тільки зібрались повечеряти м'ясом гуанако, як раптом з'ясувалося, що воно зовсім неістівне. Можливо, воно надто довго зберігалось? — спантеличено спитав один з них. Ні, воно, на жаль, надто довго бігло! — відповів Паганель.

М'ясо смачне лише тоді, коли тварина убита під час відпочинку, але, якщо за нею тривалий час полювати і тварина довго біжить, тоді її м'ясо неістівне. Під час розпаду глюкози утворюється не вода та вуглекислий газ, а більш складна речовина.

Чим більше молочної кислоти накопичується у м'язах, тим тварина відчуває більшу стомленість. Саме молочна кислота зробила недобрим м'ясо тварини, підстреленої героями Жюль Верна.

7. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда:

1. Як довести, що молекула глюкози містить гідроксильні групи?
2. Як довести, що молекула глюкози містить альдегідну групу?

Бліц «Чомучки»:

- Чому глюкоза, маючи велику відносну молекулярну масу добре розчинна у воді?
- Чому солодке молоко з часом набуває кислого смаку?
- Чому в спортсменів після тренування різко падає рівень глюкози в крові?
- Чому потрібно обмежувати вживання глюкози, якщо вона так потрібна для організму?

Розминка «Так-ні»

1. Глюкоза належить до моносахаридів
2. Глюкоза подібна до одноатомних спиртів
3. При повному окисненні глюкози утворюється вуглекислий газ і вода
4. Реактивом для визначення глюкози є бромна вода
5. Результатом спиртового бродіння є утворення етанолу
6. Глюкоза – основне джерело енергії для організму

Задача. Яку масу спирту можна під час спиртового бродіння 90 г глюкози, враховуючи, що вміст домішок у ній 15%? (39, 1г)

Інструктаж з БЖД.

Лабораторний дослід 2. Окиснення глюкози **свіжоодержаним** купрум(II) гідроксидом

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Задача. Яка маса срібла утвориться при окисненні 0,4 моль глюкози надлишком амоніачного розчину аргентум (I) оксиду?(86, 4г)

Урок 36

Тема уроку: **Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз.**

Мета уроку:

навчальна: розширити знання учнів про органічні сполуки, їх будову та властивості на прикладі складних вуглеводів – сахарози, крохмалю та целюлози, дати уявлення про полімерну будову молекул крохмалю та целюлози, ознайомити з реакціями гідролізу, якісною реакцією на крохмаль, показати значення ди – та полісахаридів для живих організмів, розкрити взаємозв'язок між будовою, властивостями та застосуванням сахарози, крохмалю та целюлози

розвиваюча: розвивати вміння і навички складання рівнянь хімічних реакцій за участю ди- та полісахаридів, розвивати вміння порівнювати, робити висновки;

виховна: виховувати бережливе ставлення до природи

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

Учень пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук;

наводить приклади вуглеводів і їхні тривіальні назви;

поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах.

Діяльнісний компонент

Учень розрізняє моно-, ди-, полісахариди; реакції естерифікації;

складає молекулярні формули вуглеводів; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості сахарози, крохмалю і целюлози (молекулярні рівняння гідролізу);

порівнює будову і властивості крохмалю і целюлози; властивості натуральних і штучних волокон;

характеризує хімічні властивості вуглеводів; способи одержання сахарози, крохмалю і целюлози;

прогнозує хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук; генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками.

Ціннісний компонент

учень робить висновки щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;

висловлює судження щодо впливу продуктів органічного синтезу на здоров'я людини та екологічний стан довкілля;

розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про вуглеводи;

оцінює біологічне значення вуглеводів для харчування людини;

перевагу одягу з натуральних тканин; безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення, проблемні питання), наочні (демонстрація), практичні (розв'язування вправ).

Обладнання: сахароза, крохмаль, целюлоза, зразки продуктів, що їх містять

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Учень біля дошки виконує домашні вправи, коментує їх.

Завдання біля дошки:

1. Записати формулу глюкози та охарактеризувати її будову.
2. Скласти рівняння, що характеризують хімічні властивості глюкози



Усне опитування:

- До яких вуглеводів належить глюкоза?
- До яких класів речовин вона подібна?
- Які причини існування лінійної та циклічної форм молекули глюкози?
- Яким чином можна відрізнити глюкозу:
 - від гліцеролу
 - від етанолу?
- Як утворюється глюкоза в організмі рослин?

3. Мотивація навчальної діяльності.

Підказка»

Вгадайте, про яку речовину йтиме мова сьогодні:

1. індійські лікарі ще у III тис до н.е. використовували її як загальнозміцнюючий засіб, добуваючи з тростини;
2. вона міститься у значних кількостях у кленовому, березовому, пальмовому соках, деяких сортах кукурудзи;
3. назва її походить від індійського «сахара», грецького «сакхар», перського «шакар», німецького «цукер».

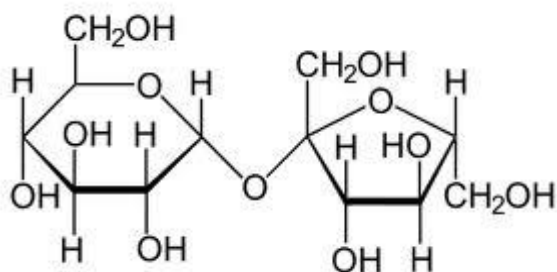
4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Сахароза

Найважливішою сполукою з дисахаридів є сахароза(звичайний цукор). Її молекулярна формула $C_{12}H_{22}O_{11}$.

До її складу входять залишки глюкози та фруктози, що показує структурна формула.



Сахароза — біла кристалічна речовина, розчинна у воді, солодка на смак. За 190—200 °С сахароза перетворюється на буру масу — карамель.

Великий вміст сахарози в цукровому буряку (16—20 %), стеблах цукрової тростини (14—16 %), а також у соку берези, клена, у багатьох плодах і овочах, у цукровій

пальмі, рожковому дереві, цукровому сорго.

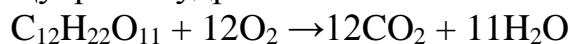
Сахарозу добувають із цукрового буряка або цукрової тростини.

Хімічні властивості:

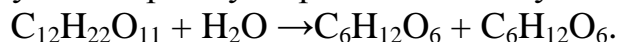
1. окиснення:

Чи горить сахароза?

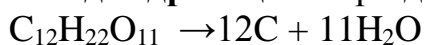
Цукрова пудра легко займається і навіть може спричинити вибух.



2. **гідроліз** при нагріванні у кислому середовищі. При цьому з однієї молекули сахарози утворюється молекула глюкози і молекула фруктози:



3. **дегідратація** - при дії концентрованої сульфатної кислоти:



Полісахариди – вуглеводи, що складаються з великої кількості залишків глюкози.

Їх представниками є крохмаль та целюлоза – природні полімери.

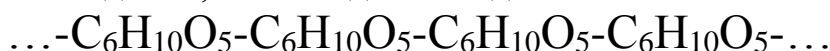
В природі крохмаль міститься у вигляді зерен у плодах та насінні деяких рослин. Целюлоза утворює основну частину стебла рослин, а у дерев – стовбура. Волокна бавовни містять до 98 % целюлози; волокна льону й конопель теж в основному складаються з целюлози; у деревині вона становить близько 50%. Папір, бавовняні тканини — це вироби з целюлози. Особливо чистими зразками целюлози є вата з очищеної бавовни й фільтрувальний (непроклеєний) папір.

(демонстрація)

Порівняйте фізичні властивості цих речовин.

Чим зумовлена така відмінність між ними?

Як не дивно, але склад в них однаковий.



- $(C_6H_{10}O_5)_n$ — загальна формула полісахаридів, де n – кількість залишків глюкози (мономерів).

Утворення полісахаридів:



Порівняльна таблиця

Ознаки порівняння	Крохмаль	Целюлоза
1. Формула	- $(C_6H_{10}O_5)_n$ -	
2. Число мономерів	N = 1 тис – 5 тис, M = 172 n (n=100-1000)	N = 15 тис – 40 тис, M = 172 n (n=10000-100000)
3. Структурна будова	 Розгалужена, лінійна	Лінійна 
4. Фізичні властивості	Білий порошок, розчинний у гарячій воді	Біла волокниста речовина, не розчинна у воді
5. Хімічні властивості:	Гідроліз: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ (ферменти, кислота) Поступово: крохмаль - декстрини(частини молекули крохмалю)-глюкоза	
	Горіння $(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 \rightarrow 6nCO_2 + 5nH_2O$	
	Взаємодія з йодом крохмаль + $I_2 \rightarrow$ сполука синьо-	

	фіолетового забарвлення	
6. Біологічна роль	Запасаюча поживна речовина рослин	Будівельний матеріал для рослин, структурна і опорна функція

Застосування

← крохмалю:

- добування глюкози, патоки, спирту,
- виробництво клейстеру,
- продукти харчування,
- медичні засоби (мазі, присипки)

➤ (деревина)
 ➤ тканини)
 ➤ вибухівка,

→ целюлози :

будівельні матеріали
 текстиль (нитки,
 медична вата
 лаки, кіноплівка,
 папір

6. Закріплення вивченого матеріалу

Проблемні питання:



- Яке значення сахарози для рослин?
- Яким чином можна відрізнити розчин глюкози від розчину сахарози?
- В рослинах міститься велика кількість крохмалю, наприклад, в картоплі вміст крохмалю – 20%, у пшениці – 60%, у рисі - 80%. Він відкладається у плодах та насінні. Чому?

- Чому людям хворим на цукровий діабет слід обмежувати кількість хліба, картоплі?
- Чи може людина перетравлювати целюлозу? А які організми можуть? Чому?
- Яким чином можна удосконалити властивості штучних волокон, зробити їх міцнішими і стійкішими?

Групові завдання:

1. Яким чином відрізнити розчин крохмального клейстеру від розчину глюкози?
2. Часто, щоб сметана чи мед були густішими, до них додають крохмаль. Як виявити сурогат?
3. У цукровій тростині масова частка сахарози становить 20%. Яку масу фруктози можна добути з тростини масою 25 т? (2,6 т)
4. Сахарозу кількістю речовини 0,25 моль гідролізували. Утворену при цьому глюкозу піддали спиртовому бродінню. Яку масу етанолу отримали в результаті бродіння?
5. Яку масу целюлози потрібно взяти, щоб добути з неї 184 г етилового спирту? (324 г)
6. Яку масу глюкози можна отримати з 240 кг картоплі, якщо вміст крохмалю в ній 20%? (53,3 кг)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф.

Задача. Яку масу тирси, що містить 70% целюлози, потрібно піддати гідролізу для одержання 36 кг глюкози? (46,3 кг)

Урок 37

Тема уроку: **Практична робота 1. Розв'язування експериментальних задач**

Мета уроку:

навчальна: поглибити та систематизувати знання учнів про органічні речовини, продовжувати формувати вміння розв'язувати експериментальні задачі і розпізнавати органічні сполуки за допомогою якісних реакцій;

розвиваюча: продовжувати розвивати навички роботи з хімічним обладнанням, формувати вміння проводити хімічний експеримент, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати бережне ставлення до свого здоров'я

Діяльнісний компонент

Учень розв'язує експериментальні задачі, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

Тип уроку: урок формування вмінь і навичок

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні.

Обладнання: відповідно до інструкції

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Письмова робота (додаток 1.)

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

Пригадайте за допомогою яких якісних реакцій можна розпізнати:

- багатоатомні спирти
- фенол
- альдегіди
- карбонові кислоти
- глюкозу
- крохмаль

4. Інструктаж з БЖД



5. Виконання практичної роботи

Додаткові завдання:

- Здійснить перетворення:
 - целюлоза – глюкоза – етанол - етилацетат– натрій ацетат
 - крохмаль – глюкоза – етанол – етаналь – оцтова кислота – бутилацетат
- Які маси розчинів з масовими частками 5 і 25% потрібно змішати для приготування 200 г 10% розчину глюкози? (150 г і 50 г)
- Яку масу цукрового буряка з вмістом сахарози 16% потрібно взяти, щоб добути 230 г етанолу (5344 г)

6. Формулювання висновків, оформлення звіту

7. Домашнє завдання

Повторити тему, підготуватися до письмової роботи

Додаток 1.

Варіант 1.

- Глюкоза – це
 - спирт
 - дисахарид
 - полісахарид
 - моносахарид
- Сахароза має формулу:
 - $C_{12}H_{24}O_{12}$
 - $C_6H_{12}O_6$
 - $C_{12}H_{22}O_{11}$
 - $C_6H_{10}O_6$
- Під час гідролізу сахарози утворюється:
 - фруктоза.
 - тільки глюкоза,
 - глюкоза і фруктоза
 - крохмаль
- Сахароза – це:
 - моносахариди
 - полісахариди
 - дисахариди
- Для реакції «срібного дзеркала» використовують реактив:
 - $Cu(OH)_2$
 - металічне срібло
 - Ag_2O
 - лакмус
- У результаті спиртового бродіння глюкози утворюється:
 - етанол і вуглекислий газ
 - молочна кислота
 - етанол
 - молочна кислота і вуглекислий газ
- Біологічне значення глюкози:
 - запасна речовина
 - будівельний матеріал
 - джерело енергії
 - захист організму від ушкоджень
- Відносна молекулярна маса глюкози становить
- Виберіть правильні твердження щодо сахарози:
 - запасуюча поживна речовина
 - вступає в реакцію «срібного дзеркала»
 - моносахарид
 - малорозчинна у воді речовина
 - утворюється під час фотосинтезу

10. Встановіть відповідність:

- | | | |
|-------------|----|----------------------|
| 1. фруктоза | a) | $C_{12}H_{22}O_{11}$ |
| 2. сахароза | b) | $C_6H_{12}O_6$ |
| 3. глюкоза | c) | $C_6H_{12}O_6$ |

Варіант 2.

1. Глюкоза має формулу:

- | | | |
|-------------------------|----|----------------------|
| a) $C_6H_{10}O_6$ | c) | $C_6H_{12}O_6$ |
| b) $C_{12}H_{22}O_{11}$ | d) | $C_{12}H_{24}O_{12}$ |

2. Під час дегідратації сахарози утворюється:

- | | | |
|---------------------------|----|----------------|
| a) вуглекислий газ і вода | c) | вуглець і вода |
| b) спирт і вода | | глюкоза |

3. Біологічне значення сахарози:

- | | | |
|---------------------------------|----|--------------------------------|
| a) захист органів від ушкоджень | c) | джерело енергії |
| b) запасна речовина | | будівельний матеріал організму |

4. Внаслідок окиснення глюкози утворюється

- | | | |
|---------------------------|----|-----------------|
| a) глюконова кислота | c) | спирт |
| b) вуглекислий газ і вода | d) | молочна кислота |

5. Продуктом реакції «мідного дзеркала» глюкози є:

- | | | |
|----------------------|----|-----------------|
| a) глюконова кислота | c) | молочна кислота |
| b) вуглекислий газ | d) | спирт |

6. Продуктом спиртового бродіння глюкози є:

- | | | |
|--------------------------------------|----|-----------------|
| a) етанол і вуглекислий газ | c) | молочна кислота |
| b) молочна кислота і вуглекислий газ | | етанол |

7. Сахароза утворена:

- | | | |
|---|----|---|
| a) α -глюкозою і β -глюкозою | c) | α - фруктозою і β -фруктозою |
| b) α -глюкозою і фруктозою | | фруктозою |

8. Відносна молекулярна маса сахарози ...

9. Виберіть правильні твердження щодо глюкози:

- a) не дає реакції «срібного дзеркала»
- b) полісахарид
- c) моносахарид
- d) утворюється під час фотосинтезу
- e) джерело енергії

10. Встановіть відповідність:

- | | | |
|-----------------|----|----------|
| 1. моносахариди | a) | глюкоза |
| 2. дисахариди | b) | крохмаль |
| 3. полісахариди | c) | фруктоза |
| | d) | сахароза |

Варіант 3

1. Здійснити перетворення: $\text{CO}_2 - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$
2. Обчисліть масу кисню, яку синтезували рослини, якщо при цьому утворилося 100 т глюкози. Який об'єм вуглекислого газу поглинувся?

Варіант 4.

1. Здійснити перетворення: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{CO}_2$
2. Яку масу глюкози можна добути з 1 т цукрового буряка, в якому масова частка сахарози 25%

Варіант 5.

1. Здійснити перетворення: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} - \text{CO}_2 - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)$
2. Яка маса срібла утвориться при окисненні 0,8 моль глюкози надлишком амоніачного розчину аргентум (I) оксиду?

Урок 38

Тема уроку: **Узагальнення та систематизація знань учнів з теми «Оксигеновмісні органічні сполуки».**

Мета уроку:

навчальна: визначити рівень навчальних досягнень учнів з теми, ступінь оволодіння базовими поняттями теми, розуміння взаємовідношень і залежностей, з'ясувати рівень сформованості вмінь розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі, здійснювати перетворення речовин, складати формули ізомерів та називати їх за систематичною номенклатурою;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність, наполегливість.

Тип уроку: урок контролю знань, вмінь, навичок.

Форми роботи: самостійна письмова робота.

Обладнання: завдання для письмової роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Проведення письмової роботи

Проводиться за окремими варіантами (додаток 1.)

Захист навчальних проектів:

Екологічна безпечність застосування і одержання фенолу.

Виявлення фенолу в екстракті зеленого чаю або гуаші.

Вуглеводи у харчових продуктах: виявлення і біологічне значення.

Натуральні волокна рослинного походження: їхні властивості, дія на організм людини, застосування.

Штучні волокна: їхнє застосування у побуті та промисловості.

Етери та естери в косметиці.

Біодизельне пальне.

3. Підсумки уроку, домашнє завдання

Повторити основні класи органічних сполук.

Додаток 1.

Варіант 1

1. Вкажіть формулу пропанової кислоти:



2. Фенол відрізняється від етанолу тим, що (кілька відповідей)

- a. має більше атомів Карбону
- b. більш розчинний у воді
- c. дуже отруйний
- d. має нижчі температури плавлення і кипіння

3. Яка функціональна група альдегідів:
 $COOH$ OH ; $CONH_2$

4. Біологічне значення целюлози:

- a) захист органів від ушкоджень
- b) джерело енергії
- c) будівельний матеріал

5. Яка з реакцій не властива для жирів:

- a) окиснення
- b) «срібного дзеркала»
- c) лужний гідроліз
- d) гідрування

6. Розташуйте сполуки за зростанням їх відносної молекулярної маси:

- a) сахароза
- b) крохмаль
- c) глюкоза
- d) целюлоза

7. Яким чином можна відрізнити мурашину кислоту, крохмаль, гліцерин?

8. Складіть формули сполук за назвою:

- a) 2-метил-3-хлорбутаналь
- b) 4-етил-2-метилгексан-3ол
- c) 4-бром-2-етилпентанова кислота

9. Закінчіть рівняння реакцій :

- a) $CH_3COH + Ag_2O =$
- b) $C_2H_5COOH + CH_3OH =$
- c) $HCOOH + NaOH =$
- d) $HCOOC_2H_5 + H_2O =$

10. Розчин глюкози масою 200 г з масовою часткою речовини 45% піддали бродінню. Яку масу етанолу можна добути при цьому?

11. Визначте формулу оксигеновмісної органічної речовини, якщо масові частки елементів у ній становлять: Карбону – 39,1% та Оксигену – 52,2%, а маса 1 л парів сполуки становить 4,1 г.

Варіант 2

1. Яка функціональна група спиртів
- COOH
 - OH;
 - CONH₂;
 - NH₂
2. Які з перелічених сполук добре розчинні у воді (кілька відповідей):
- етанол
 - жир тристеарат
 - целюлозу
 - як паливо
 - у медицині;
 - для виготовлення
3. Целюлозу застосовують (кілька відповідей):
- для виготовлення штучного волокна
 - у медицині;
 - для виготовлення
 - для виготовлення
4. З якими речовинами реагуватимуть карбонові кислоти (кілька відповідей):
- Na;
 - КОН
 - С₄H₁₀
 - СН₃СОН
 - СН₃ОН;
 - НСІ
5. Речовина, якою можна виявити альдегід, це:
- бром,
 - водень,
 - натрій,
 - купрум (II) гідроксид
6. Розташуйте сполуки із збільшенням їх температури кипіння:
- оцтова кислота метаналь
триолеат етилбутаноат
7. Яким чином можна відрізнити оцтову кислоту, глюкозу та крохмаль?
8. Напишіть формули сполук за назвою:
- 3-етил-4,4-диметилгексанова кислота
 - 3-етил-2-метилпентаналь
 - 3,3 – диетилпентан-2-ол
9. Здійсніть перетворення: $C_2H_2 - C_2H_4 - C_2H_5OH - CH_3COOC_2H_5 - CH_3COOH$
10. Яка маса срібла утвориться при дії на глюкозу масою 45 г амоніачним розчином аргентум (I) оксиду?
11. Згоріла органічна речовина масою 5,1 г, утворилося 5,6 л вуглекислого газу і 4,5 г води, густина парів за киснем 3,1875. Знайдіть формулу речовини, складіть формули не менше 3 ізомерів, назвіть їх.

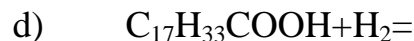
Варіант 3

1. Жири розчиняються у:
- воді кислотах бензині лугах
2. Оцтову кислоту використовують :
- для виготовлення вибухівки для виготовлення поліетилену;
для консервування продуктів у парфумерії
3. Яка загальна формула естерів :
- R– OH; R– COOH; R– CONH₂; R–COOR
4. Гліцерин-застосовують:
- як паливо для виготовлення вибухівки
у медицині; для виготовлення пластмас;
5. Для спиртів характерні реакції (кілька відповідей):
- гідрування
 - окиснення

- c) крекінг
 d) дегідратація
6. Розташуйте речовини із зростанням їх розчинності у воді:
 a) крохмаль c) оцтова кислота
 b) глюкоза d) тристеарат
7. Яким чином можна відрізнити оцтову кислоту, сахарозу і глюкозу?
 8. Напишіть формули сполук за назвою:
 a) бутилацетат c) 3-етил-2,2-
 b) 4-бром-3-етилгексанова диметилгексан-3-ол
- кислота
9. Закінчіть рівняння реакцій:
 a) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH} + \text{Ag}_2\text{O} =$
 b) $\text{HCOOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 =$ d) $\text{HCOOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} =$
10. Яку масу глюкози можна добути при гідролізі 100 кг деревини, в якій вміст целюлози 64,8%?
 11. Одноосновна карбонова кислота масою 65 г прореагувала з 6 г магнію. Визначте формулу кислоти, обчисліть, який об'єм водню виділився.

Варіант 4

1. Для окиснення дегідратації альдегідів розкладу бродіння властиві гідрування реакції:
- a. Загальна формула карбонових кислот
- R- OH; R- COOH; R- COH; R- COOR
2. Речовина, якою можна виявити гліцерин, це:
- a. бром,
 b. водень,
 c. натрій,
 d. купрум (II) гідроксид
3. До складу рідких жирів входять залишки: насичених карбонових кислот алканів ненасичених карбонових кислот альдегідів
4. Як називається функціональна група карбонових кислот
- a) гідроксильна
 b) карбонільна
 c) карбоксильна
 d) альдегідна
5. Розташуйте речовини за збільшенням числа атомів Карбону в них:
 a) пропанова кислота c) бутилацетат
 b) триолеат d) мурашина кислота
6. Яким чином можна відрізнити сахарозу, мурашину кислоту, крохмаль?
 7. Напишіть формули сполук за назвами:
 2,3,3-трихлорбутанова кислота етилпропаноат
 2,4-дихлорогексан-2-ол
8. Закінчіть рівняння реакцій:
 a) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{H}_2 =$ b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{MgO} =$

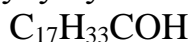
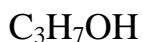


9. Обчисліть масу оцтової кислоти, яку можна добути окисненням 250 г технічного етанолу, вміст домішок у якому 12%, амоніачним розчином аргентум (I) оксиду. Яка кількість речовини срібла при цьому утвориться?

10. Під час взаємодії 59,2 г 25% - го розчину одноосновної карбонової кислоти з натрій карбонатом утворилося 2,24 л газу. Визначити кислоту.

Варіант 5

1. Виберіть формулу бутанолу:



2. Для жирів характерні реакції:

a) гідрування

c) хлорування

b) окиснення

d) гідролізу

3. Під час гідролізу сахарози утворюється:

a) фруктоза.

b) тільки глюкоза,

c) глюкоза і фруктоза

d) крохмаль

4. З якими речовинами реагуватиме оцтова кислота:

a) сульфур (VI) оксид

b) кальцій оксид

c) магній

d) метиловий спирт

e) хлоридна кислота

f) натрій карбонат

5. Речовина, якою можна відрізнити етаналь від етанолу, це:

a. бром,

b. водень,

c. натрій,

d. купрум (II) гідроксид

6. Розташуйте сполуки за збільшенням числа атомів Карбону у них:

a) метилбутаноат

b) пропаналь

c) глюкоза

d) тристеарат

7. В трьох пробірках містяться гліцерин, крохмаль і метаналь, як їх розрізнити?

8. Складіть формулу етилбутаноату та 2- 3 формули його можливих ізомерів, назвіть їх.

9. Здійсніть перетворення:



10. Яку масу картоплі з масовою часткою крохмалю 20% потрібно взяти для добування 270 г глюкози?

11. Альдегід масою 2,15 г окиснили амоніачним розчином аргентум (I) оксиду, утворилося 5,4 г срібла. Визначте формулу альдегіду і відповідної кислоти.

Тема 5. Нітрогеновмісні органічні сполуки.

Урок 39

Тема уроку: **Насичені й ароматичні аміни: склад і будова молекул, назви найпростіших за складом сполук. Будова аміногрупи.**

Мета уроку:

навчальна: розширити знання учнів про органічні сполуки на прикладі нітрогеновмісних речовин, сформувати поняття про аміни як органічні основи, ознайомити з їх класифікацією, властивостями, дати уявлення про будову молекул амінів, їх ізомерію, гомологію, номенклатуру, показати поширення в природі амінів, їх біологічну роль, продовжувати формувати вміння складати структурні формули на прикладі гомологів та ізомерів амінів.

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, узагальнювати;

виховна: розширювати науковий світогляд учнів

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальні формули та характеристичні (функціональні) групи амінів;

пояснює структурні формули амінів; зміст понять: характеристична (функціональна) аміногрупа;

наводить приклади амінів.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє насичені й ароматичні аміни;

складає молекулярні та структурні формули амінів за назвами і загальними формулами;

класифікує нітрогеновмісні органічні сполуки за характеристичними (функціональними) групами;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень усвідомлює вплив аніліну та його похідних (вогнебезпечність, подразливість, отруйність) на довкілля та організм людини.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, індивідуальна робота, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

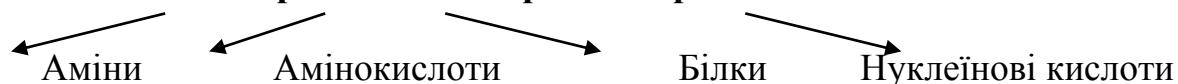
- Які групи органічних речовин вам відомі?
- Які особливості у будові та властивостях характерні для них?
- Пригадайте основні відмінності між ними?

3. Повідомлення теми уроку

4. Вивчення нового матеріалу

Сьогодні ми починаємо вивчати групу органічних речовин, які, як вважають, стали основою життя на землі, а саме нітрогеновмісні речовини.

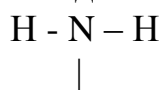
Нітрогеновмісні органічні речовини



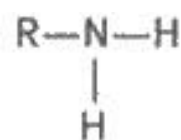
Ці речовини саме таким чином ускладнювалися в процесі еволюції світу і виникненні життя на Землі.

Найпростішими сполуками цієї групи органічних речовин є **аміни**.

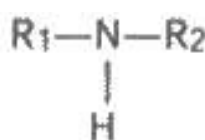
Аміни – похідні амоніаку, в яких один чи кілька атомів Гідрогену заміщений на вуглеводневий залишок.



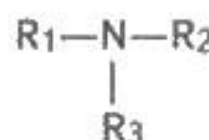
Амоніак



Первинний амін



Вторинний амін



Третинний амін

N

R-



Визначте, які з амінів первинні, вторинні, третинні:

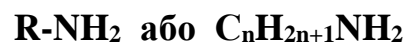


ЗАВДАННЯ

За особливостями будови вуглеводневого залишку аміни класифікують на:

- насичені ($\text{CH}_3\text{-NH}_2$)
- ненасичені $\text{CH}_3\text{-CH=CH-NH}_2$
- ароматичні ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$)

Загальна формула насичених амінів:



вуглеводневий залишок

аміногрупа

Ізомерія насичених амінів обумовлена:

1. ізомерією карбонового ланцюга (починаючи з C_4)



2. місцем аміногрупи (починаючи з C_3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_3$



3. кількістю залишків, сполучених з аміногрупою: $\text{C}_3\text{H}_7\text{-NH}_2$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$, $(\text{CH}_3)_3\text{-N}$

Як бачимо, виникає проблема у розрізненні цих ізомерів.

Номенклатура насичених амінів

Первинні аміни:

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ - метиламін (метанамін)

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ – етиламін (етанамін)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ пропан-1-амін

$\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$ пропан-2-амін

$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-NH}_2$ 2-метилпропан-1-амін

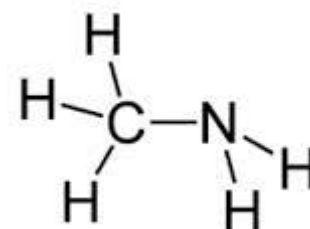
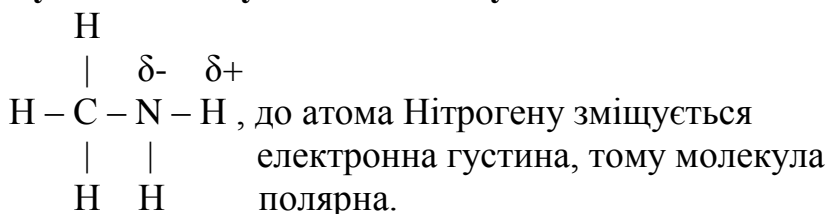
Вторинні і третинні аміни:

$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ - диметиламін

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-N(CH}_3\text{)}_2$ - етилдиметиламін

$(\text{CH}_3)_3\text{-N}$ - триметиламін

Будова молекули метиламіну



Така будова аміногрупи визначає певні фізичні властивості амінів

ЗАВДАННЯ

Спрогнозуйте, як впливатиме аміногрупа на: агрегатний стан, розчинність, температури плавлення і кипіння

Фізичні властивості амінів:

$\text{C}_1\text{-C}_3$ – газоподібні, решта рідини або тверді.

Газоподібні і рідкі мають неприємний запах.

Перші представники розчинні у воді.

Температури кипіння у амінів вищі ніж у вуглеводнів через утворення водневого зв'язку.

Вплив на організм

Аміни, як правило отруйні, токсичні, мають подразнюючу дію на організм, спричиняють порушення дихання, негативно впливають на нервову систему. Утворюються в природі при гнитті органічних решток.

Застосування:

- виробництво полімерів
- синтетичних волокон
- барвників
- лікарських препаратів
- компонент ракетного палива

5. Закріплення вивченого матеріалу

Робота в парах:

1. Напишіть формули речовин:
 - a) триетиламін
 - b) бутан-2-амін
 - c) діетилметиламі
 - d) 2-метилгексан-3-амін



Які з них первинні, вторинні, третинні?

2. Зобразіть напівструктурні формули амінів складу $C_4H_{11}N$.

3. **Задача.** Знайдіть формулу вторинного насиченого аміну, який у 1,551 рази важчий від повітря. ($CH_3-NH-CH_3$)

6. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Підготуватися до захисту навчального проекту 20. Анілін – основа для виробництва барвників.

Урок 40

Тема уроку: **Аміни як органічні основи. Хімічні властивості метанаміну, аніліну. Одержання аніліну.**

Мета уроку:

навчальна: сформувати поняття про аміни як органічні основи, ознайомити учнів з аніліном як представником ароматичних амінів, дати уявлення про будову молекули аніліну, розглянути хімічні властивості амінів на прикладі метанаміну та аніліну, показати взаємний вплив атомів у молекулі на прикладі аніліну, з'ясувати способи його одержання та застосування, продовжувати формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, характерних для амінів, розв'язувати задачі з їх участю;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, узагальнювати;

виховна: розширювати науковий світогляд учнів

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень наводить приклади амінів.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє насичені й ароматичні аміни;

складає рівняння реакцій, які описують хімічні властивості метанаміну (горіння, взаємодія з водою і хлоридною кислотою), аніліну (взаємодія з хлоридною кислотою, бромною водою) та одержання аніліну (відновлення нітробензену);

характеризує хімічні властивості метанаміну, аніліну;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних органічних сполук;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень обґрунтовує застосування речовин їхніми властивостями;

робить висновки про властивості амінів, виходячи з будови молекул речовин.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, індивідуальна робота, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: моделі молекул.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Учні пояснюють домашнє завдання



Завдання біля дошки:

1. Написати формули амінів

- a) диметиламін
- b) 3,3-диметилбутан-2-амін
- c) 2-метилпентан-1-амін

2. Назвати аміни, вказати, які з них первинні, вторинні:

- 1 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-NH}_2$
- 2 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
- 3 $(\text{CH}_3\text{-CH}_2)_2\text{NH}$
- 4 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Фронтальна бесіда:

- 1. Які речовини називають амінами?
- 2. Яка загальна формула амінів?
- 3. Дайте характеристику фізичним властивостям амінів. Яким чином впливає на їх властивості аміногрупа?
- 4. Чому аміни називають похідними амоніаку?
- 5. Порівняйте кількість ізомерів амінів та алканів: де їх більше і чому? Яку це має значення для органічного світу?



3. Мотивація навчальної діяльності

Які вам більше подобаються фото: кольорові чи чорно-білі? Чи хотіли б ви, щоб нас навколо оточували лише чорно-білі речі?

Речовина, яку ми сьогодні вивчатимемо, робить наше життя барвистішим та більш кольоровим, бо є основою більшості барвників.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

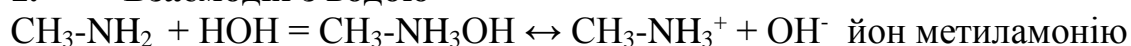
Оскільки атом Нітрогену має неподілену пару електронів, аміни, як і амоніак, проявляють властивості основ, проте вони є сильнішими основами завдяки впливу метильного радикалу, який відштовхуючи від себе електрони, спрямовує їх до аміногрупи: $\text{CH}_3 \rightarrow \text{NH}_2$

Основні властивості посилюються в ряду:

Амоніак < первинні аміни < вторинні аміни < третинні аміни

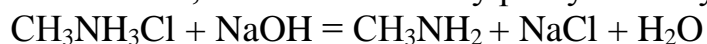
Хімічні властивості амінів

1. **Взаємодія з водою**



2. **З кислотами:** $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} = \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ –метиламоній хлорид

Солі амінів, як і солі амоніаку реагують з лугами:



3. **Горіння:** $4\text{CH}_3\text{-NH}_2 + 9\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{N}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

Добування амінів:

Взаємодія спиртів з амоніаком:

$\text{CH}_3\text{OH} + \text{NH}_3 = \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$, при подальшій дії спирту утворюється вторинний і третинний амін.

Анілін (феніламін) – найпростіший ароматичний амін, складається з бензольного ядра та аміногрупи.

До первинних, вторинних чи третинних амінів належить анілін?

Анілін має властивості дещо відмінні від інших амінів, що пояснюється впливом бензольного ядра на аміногрупу і навпаки.

Оскільки в бензені електрони утворюють **спільну π -електронну хмару**, вони не лише не зміщуються до аміногрупи, а навпаки – неподілена електронна пара Нітрогену зміщується до бензольного кільця. Зменшення електронної густини на атомі Нітрогену призводить до послаблення здатності приєднувати катіон Гідрогену, а отже і взаємодіяти з кислотами. Тому порівняно з амінами, анілін є слабшою основою.

Відповідно посилення основних властивостей відбуватиметься таким чином:

Анілін < амоніак < первинні аміни < вторинні аміни < третинні аміни

Проте аміногрупа здійснює вплив і на бензольне кільце: електронна густина зміщується в *орто*- і *пара*-положення і Гідрогени там стають більш рухливими, тому легко відриваються.

Властивості аніліну

Спробуйте передбачити і пояснити фізичні властивості аніліну:

- Агрегатний стан (безбарвна масляниста рідина)
- Температура плавлення і кипіння (-6°C і $+184^\circ\text{C}$)
- Розчинність у воді (низька)

Отруйний !!!

(демонстрація)

Хімічні властивості

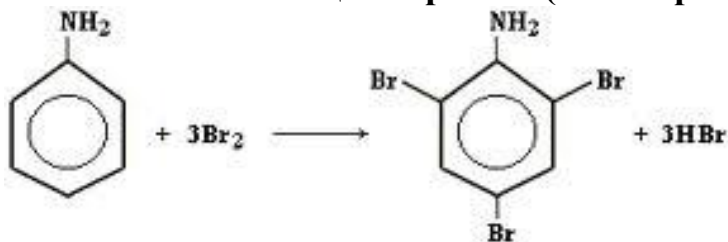
Як ви гадаєте, в чому буде відмінність між аніліном та іншими амінами?

1. **Горіння:** $4\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 31\text{O}_2 = 24\text{CO}_2 + 2\text{N}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$

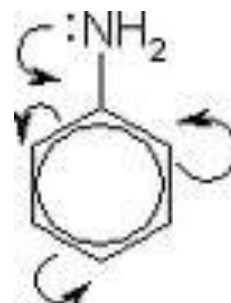
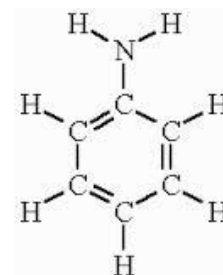
2. **Взаємодія з кислотами:** $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} = \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ – феніламоній хлорид

(демонстрація)

3. **Реакція з бромом (якісна реакція)**

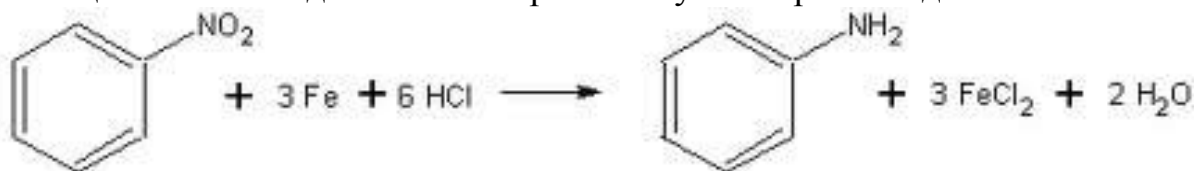


2,4,6 – триброманілін (білий осад)



Добування аніліну:

Реакція Зініна – відновлення нітробензену атомарним воднем:



або $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 6[\text{H}] = \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Застосування аніліну: (повідомлення учнів)

Захист навчальних проектів:

20. Анілін – основа для виробництва барвників.

Вплив на організм (повідомлення учнів)

ЗАВДАННЯ

Спробуйте сформулювати основні правила техніки безпеки під час роботи з аніліном.

5. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда:

✓ З якими сполуками проявляє подібність анілін? В чому його відмінність?

✓ Яке більше значення аніліну: позитивне чи негативне?

Обґрунтуйте думку

Робота в групах:

Практичне завдання:

У трьох пробірках містяться:

1. гліцерин, анілін, оцтовий альдегід
2. бензен, оцтова кислота, анілін. Як їх відрізнити?

Знайдіть помилки у твердженнях та виправте їх.

1. Анілін належить до ароматичних амінів, його молекула складається з бензольного ядра і нітрогрупи.
2. В аніліні проявляється взаємний вплив атомів та груп атомів у молекулі.
3. Наявність бензольного ядра посилює основні властивості аніліну, а присутність аміногрупи збільшує рухливість атомів Гідрогену у *meta*-положенні.
4. Для аніліну характерні слабкі основні властивості, тому він взаємодіє лише із сильними кислотами.
5. Перевагою реакції Зініна є те, що в ній використовується молекулярний водень.

Задача

1. Обчисліть об'єм метиламіну, що містить 4% домішок, який згорів, якщо при цьому утворилося 4,9 л азоту. (10,2 л)
2. При спалюванні аміну масою 11,8 г утворився вуглекислий газ масою 26,4 г, 16,2 г води і азот. Густина речовини за гелієм 14,75. Визначте формулу аміну, складіть формули його ізомерів. ($\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи

Задача. Анілін масою 40 г з вмістом домішок 7% прореагував з розчином, що містив надлишок хлоридної кислоти. Яка маса солі утворилася? (51,8 г)

Урок 41

Тема уроку: **Амінокислоти: склад і будова молекул, загальні і структурні формули, характеристичні (функціональні) групи, систематична номенклатура. Пептидна група. Хімічні властивості аміноетанової кислоти. Пептиди.**

Мета уроку:

навчальна: сформувати знання про амінокислоти як біфункціональні органічні сполуки, розглянути їх склад, будову, показати амфотерний характер амінокислот, як необхідну передумову їх поліконденсації, сформувати вмінні і навички складати рівняння хімічних реакцій властивих амінокислотам, з'ясувати біологічну роль амінокислот та їх поширення у природі;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень називає загальні формули та характеристичні (функціональні) групи амінокислот;

пояснює структурні формули амінокислот; амфотерність амінокислот; зміст понять: пептидна група, поліпептид;

наводить приклади амінокислот.

Діяльнісний компонент

учень складає молекулярні та структурні формули амінокислот за назвами і загальними формулами; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості аміноетанової кислоти (взаємодія з натрій гідроксидом, хлоридною кислотою, утворення дипептиду);

класифікує нітрогеновмісні органічні сполуки за характеристичними (функціональними) групами;

прогнозує хімічні властивості амінокислот, зумовлені особливостями будови їхніх молекул;

характеризує хімічні властивості аміноетанової кислоти; біологічну роль амінокислот;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних органічних сполук.

Ціннісний компонент

учень висловлює судження про вплив окремих нітрогеновмісних органічних сполук на організм людини;

обґрунтовує застосування речовин їхніми властивостями;

оцінює біологічне значення амінокислот;

робить висновки про властивості амінокислот, виходячи з будови молекул речовин, і про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; на основі спостережень.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в парах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: зразки амінокислот.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Комбіноване опитування:

Письмове опитування (додаток 1)

Учні пояснюють домашнє завдання

Завдання біля дошки:

1. Скласти рівняння реакцій:



Фронтальна бесіда:

1. Які речовини називають амінами?

2. Основні чи кислотні властивості виявляють аміни?

3. Який вплив амінів на організм людини?

4. Де застосовуються аміни?

5. Скласти рівняння реакцій, в які вступає анілін

6. Порівняйте анілін з амінами та бензином: що подібного, а в чому відмінність?

7. Як впливає будова аніліну на його властивості?

8. З чим пов'язане застосування аніліну?

9. Сформулюйте правила безпечної поведінки з ним.

10. Розташувати речовини за посиленням основних властивостей:

метиламін, анілін, амоніак, диметиламін, триметиламін

3. Мотивація навчальної діяльності

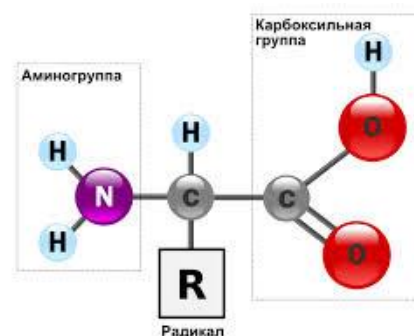
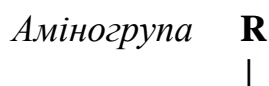
Вважають, що життя на землі зародилось тоді, коли виникли білки. На сьогодні відомо $2 \cdot 10^{18}$ білків, лише в людському організмі їх є 5 млн. Проте всі ці білки побудовані лише з 20 амінокислот. Як таке можливо? Сьогодні ми це і з'ясуємо.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

З яких частин, судячи з назви, повинні складатися амінокислоти?

Амінокислоти – похідні вуглеводнів, що містять одночасно карбоксильну та аміногрупу.

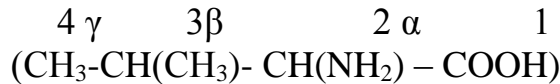




Часто молекулу амінокислот називають біполярною, тому що *аміногрупа проявляє основні властивості*, а *карбоксильна – кислотні*, як результат, амінокислоти амфотерні сполуки.

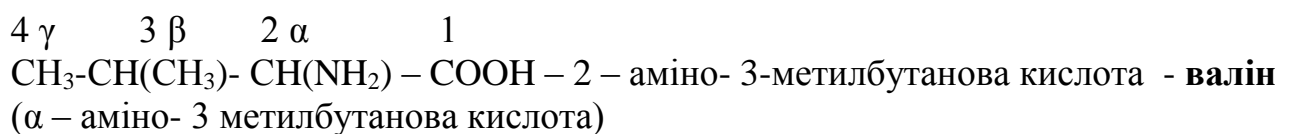
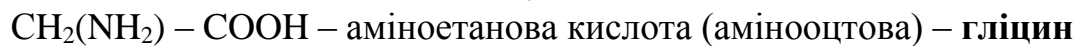
Ізомерія амінокислот обумовлена:

- будовою карбонового ланцюга ($\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$)
- місцем аміногрупи, яке вказують як цифрами, так грецькими літерами ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) -



Номенклатура амінокислот:

1. обираємо найдовший ланцюг (обов'язково з аміно – і карбоксильною групою)
2. нумеруємо, починаючи з карбоксильної групи (літери з наступного атома Карбону)
3. вказуємо місце аміногрупи (цифрою чи літерою)
4. вказуємо місце і назви інших замісників
5. називаємо головний ланцюг



Цікавим є те, що в живих організмах є лише α -амінокислоти.

ЗАВДАННЯ

Чому α -атом Карбону не перший, а другий?

1. Фізичні властивості амінокислот: (робота з підручником)

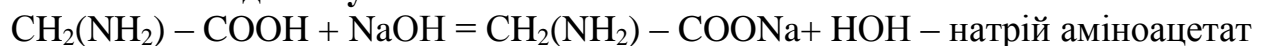
- тверді, кристалічні
- розчинні у воді
- деякі мають солодкий смак
- температури плавлення вищі, ніж у відповідних кислот.

Чому амінокислоти так відрізняються від карбонових кислот?

Хімічні властивості:

З якими класами органічних сполук будуть виявляти подібність амінокислоти?

1. Взаємодія з лугами:

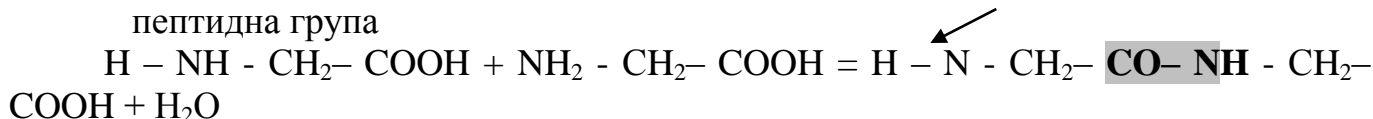


2. З кислотами:



3.

4. **Поліконденсація**- взаємодія 2 і більше амінокислот між собою з утворенням полімеру (поліпептиду) і відщепленням води:



В такій реакції може брати участь велика кількість амінокислот, утворюючи три-, чотири- і поліпептид. Кількість амінокислот у ньому може досягати кількох сотень, навіть тисяч, формуючи білок. Наприклад, інсулін складається з 51 амінокислоти.

Добування амінокислот:

1. Гідроліз білків (у присутності кислот чи лугів)
2. Дія амоніаку на галогенопохідні кислот:
 - a) $\text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{Cl}_2 = \text{ClCH}_2 - \text{COOH} + \text{HCl}$
 - b) $\text{ClCH}_2 - \text{COOH} + 2\text{NH}_3 = \text{CH}_2(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

5. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда:

- Чому 2 амінокислоти можуть взаємодіяти між собою, а дві кислоти ні?
- Чим відрізняється поліконденсація від полімеризації?
- Яке значення амінокислот для організму?

Робота в парах:

1. Напишіть формули речовин:
 - a. 2-аміно-3-етилпентанова кислота
 - b. β -аміно – 2,3,4-триметилгексанова кислота
2. Складіть формули всіх ізомерів α -амінопентанової кислоти, назвіть їх.
3. **Задача** На нейтралізацію 25 г амінокислоти витратили 45 г 25%-го розчину натрій гідроксиду. Яка формула амінокислоти? ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$)

6. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Додаток 1

Тестові завдання:

1. До якої групи органічних речовин належать аміни:
 - a) оксигеновмісні
 - b) нітрогеновмісні
 - c) галогеновмісні
 - d) вуглеводні
2. Яка з функціональних груп називається аміногрупою:
 - a) – COOH
 - b) - OH;
 - c) -COH
 - d) –NH₂
3. Виберіть загальну формулу третинних амінів:
 - a) R-NH₂
 - b) R-NH-R
 - c) R-N-R
 - d) R
4. Серед запропонованих амінів виберіть вторинні аміни:
 - a) CH₃-NH-CH₃,
 - b) CH₃-NH₂,
 - c) (CH₃)₃-N,
 - d) C₂H₅-NH-CH₃
5. Вкажіть амін, що за звичайних умов газом:
 - a) диетиламін,
 - b) метиламін,

- с) бутан-1-амін
 б. Назвіть амін, виражений формулою: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
 а) 2-етилбутан-1-амін с) 2-етилпропан-3-амін
 б) 2-етилпропан-1-амін
 7. Що виражає рівняння реакцій: $4\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2 + 15\text{O}_2 = 8\text{CO}_2 + 2\text{N}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$
 неповне згоряння горіння етиламіну

метиламіну

неповне окиснення амінів

горіння амоніаку

8. Чим пояснити те, що перші представники гомологічного ряду розчинні у воді:

- а) наявністю вуглеводневого залишку
 б) низькою відносною молекулярною масою
 с) наявністю аміногрупи

9. До якої групи амінів належить триметиламін:

первинні вторинні третинні

10. Напишіть формулу **3,3-диметилпентан-2-амін**

Урок 42

Тема уроку: **Білки як високомолекулярні сполуки.**

Хімічні властивості білків

Мета уроку:

навчальна: розширити і поглибити знання учнів про органічні полімери на прикладі білків, з'ясувати особливості будови білків, їх властивості, ознайомити учнів з характерними реакціями білків, показати взаємозв'язок будови, властивостей та функцій білків, сформувані поняття «денатурація», «ренатурація»;

розвиваюча: розвивати вміння складати рівняння хімічної реакції гідролізу білків, розвивати логічне мислення, здатність порівнювати, робити висновки;

виховна: виховувати відповідальне ставлення до свого здоров'я

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень наводить приклади білків.

Діяльнісний компонент

учень характеризує хімічні властивості білків (гідроліз, кольорові реакції); біологічну роль білків;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних органічних сполук.

Ціннісний компонент

учень висловлює судження про вплив окремих нітрогеновмісних органічних сполук на організм людини;

оцінює біологічне значення білків;

розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про білки;

робить висновки про властивості білків, виходячи з будови молекул речовин, і про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; на основі спостережень.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, лабораторний дослід).

Обладнання: моделі «Структури білків», набір реактивів відповідно до інструкції для лабораторної роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Письмова робота (додаток 1)

Письмові завдання біля дошки:

Написати формули:

- 3-амінопентанової кислоти,
- 4-аміногексанової кислоти.
- 2-аміно-4,4-етилгексанової кислоти
- β -амінопентанової кислоти
- α -аміно-5-метилгептанової кислоти

Яка з них трапляється в живому організмі?

Закінчити рівняння:

a) Амінооцтова кислота + калій оксид =

c) Амінооцтова кислота + літій гідроксид =

b) Амінооцтова кислота + кальцій карбонат =

d) Поліконденсація двох амінокислот

Усне опитування:



- Дайте визначення амінокислотам.
- З яких функціональних груп вони складаються?
- Як це впливає на їх властивості?
- Чому реакції між амінокислотами можливі, а між іншими кислотами ні?

Як називається зв'язок між амінокислотами? Яка група атомів його утворює?

3. Мотивація навчальної діяльності.

Коли дослідники потрапляють на невідому планету і хочуть з'ясувати, чи є на ній життя, вони насамперед перевіряють, чи є на планеті білки. Як вигадаєте, чому?

Виявляється, саме поява білків призвела до появи життя на землі. Про ці речовини ми сьогодні детально поговоримо.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Білки ще називають протеїнами, від грец. «*протос*» - первинний. На білки припадає 50% сухої маси клітини. Білків найбільше міститься в м'язах, вони виконують роль ферментів, гормонів, утворюють слизові оболонки внутрішніх

органів, утворюють клітинну оболонку, а також рогові покриви (пір'я, волосся, нігті).

Білки (поліпептиди) – біологічні полімери, що складаються з α - амінокислот сполучених пептидними зв'язками.

Молекулярна маса білків – від кількох тисяч до кількох мільйонів. Наприклад, інсулін має масу 5700 (складається з 51 амінокислоти), гемоглобін – 68000.

В живих організмах налічується до 5 млн. білків. Кожен з них виконує лише йому властиву функцію. Але всі вони побудовані лише з 20 α - амінокислот. Як таке можливе?

Зміна хоча б однієї амінокислоти у поліпептиді призводить до зміни структури, а, отже, і функцій білка.


Білки, що містять всі амінокислоти називають повноцінними – білки горіхів, гречки, вівса, молока, м'яса, яєць, риби.

В організмі вони виконують найголовніші функції:

- **каталітична** – ферментативна – пепсин, трипсин
- **структурна** – кератин рогових покривів, колаген сполучної тканини, еластин
- **рухова** – актин та міозин м'язових волокон
- **транспортна** – гемоглобін, міоглобін
- **регуляторна** – гормони інсулін (51 амінокислота), вазопресин (9), соматотропін (190)
- **захисна** – антитіла, інтерферон
- **енергетична** – 17 кДж енергії виділяється з 1 г білку
- **рецепторна** – передача нервового імпульсу

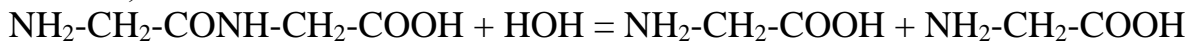
Важливим етапом розвитку біологічної та хімічної науки стало вивчення первинної структури білків. Першим було вивчено інсулін Сенгером у 1945 - 54р. Дослідження структури білків сьогодні здійснюється в спеціальному приладі секвенаторі, який відриває по одній амінокислоті, які потім піддають ідентифікації.

Оскільки білки складаються з великої кількості амінокислот, їхня просторова будова досить складна, в ній виокремлюють чотири рівні.

Структура	Просторова будова	Назва, приклади	Типи зв'язків
<i>Первинна</i>	A-A-A-A-A-A-	Поліпептидний ланцюг	Пептидні
<i>Вторинна</i>		Спіраль (кератин волосся, нігтів)	Водневі
<i>Третинна</i>		Глобула (ферменти, гормони)	Йонні, дисульфідні, водневі, гідрофобні
<i>Четвертинна</i>		Кілька глобул (гемоглобін – 2 по 141 і 2 по 146 амінокислот)	Йонні, дисульфідні, водневі

Хімічні властивості білків:

1. Гідроліз (відбувається під впливом ферментів або кислот, які руйнують пептидні зв'язки, в такій послідовності: білок – поліпептид – дипептид – амінокислота)



2. Денатурація – руйнування II, III, IV структури білка, що веде до втрати його функцій. Можливий зворотній процес – **ренатурація** – відновлення структури білка.

Денатурацію спричиняють:

- температура
- сильні кислоти, луги,
- солі важких металів (*свинець, ртуть, цинк, мідь*)
- спирт
- струшування
- радіація.

3. Кольорові реакції білків (якісні реакції):

а) **ксантопротеїнова** (для білків, що містять бензольне кільце): білок + нітратна кислота(конц.) = жовте забарвлення при нагріванні;

б) **біуретова** (виявляю пептидні зв'язки):

білок + луг + купрум (II) сульфат = фіолетове забарвлення

Білки бувають:

а. Прості (протеїни) – складаються лише з амінокислот

б. Складні (протеїди) – містять жири (ліпопротеїни), вуглеводи (глікопротеїни), фосфопропротеїни.

Багаті на білок такі харчові продукти: сир та молочні продукти, м'ясо, риба, яйця, горіхи, бобові рослини.

Добова норма людини – 90 г білків.

6. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда «Чомучки»:



➤ Чому, коли ввести в кров людині яєчний білок, вона гине, а коли з'їдає його – ні?

➤ Чому для людини температури тіла +42°C є смертельною, а для курей – нормальною?

➤ Чому хворі на алкоголізм не мають апетиту? Натомість в них часто розвивається виразка, гастрит. Чому?

➤ В Стародавньому Римі були страшні торттури: людину прив'язували до стовпа, на сонці і годували лише м'ясом, не даючи води. За три дні вона гинула. Чому?

➤ Чому денатуровані білки не можуть виконувати свої функції?

Завдання:

а) Скласти рівняння гідролізу дипептиду, утвореного 2-амінобутановою і 2-амінопропановою вислотою

б) Із скількох амінокислот складається білок, що має 5 пептидних зв'язків?

Інструктаж з БЖД.

Лабораторний дослід № 3. Біуретова реакція.

3. Властивості амінокислот визначаються наявністю в них:
 - a) гідроксильної групи
 - b) аміногрупи
 - c) карбоксильної групи
 - d) карбонільної групи
4. Амінокислоти сполучаються між собою зв'язком
 - a) металічним
 - b) водневим
 - c) пептидним
 - d) йонним
5. При полімеризації амінокислот утворюється:

поліпептид	крохмаль	жири	поліетилен
------------	----------	------	------------
6. Якісною реакцією на амінокислоти є:
 - a) реакція «срібного дзеркала»
 - b) взаємодія з купрум (II) гідроксидом
 - c) бромовання
 - d) реакція з йодом
7. Загальна формула амінокислот ...
8. Ізомерія амінокислот буває
9. Назвати амінокислоту: $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-COOH}$
10. Написати формулу амінокислоти: 2-аміно-4-метилгексанова кислота

Урок 43

Тема уроку: Розв'язування розрахункових задач

Мета уроку:

навчальна: продовжувати формувати вміння складати рівняння реакцій хімічних перетворень нітрогеновмісних органічних речовин та розв'язувати розрахункові задачі за їх участю;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, узагальнювати, систематизувати;

виховна: виховувати самостійність, ініціативність, колективізм

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень розв'язує задачі на виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання; на виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

обчислює за хімічними рівняннями кількість речовини, масу або об'єм за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), практичні (виконання вправ).

Обладнання: картки із завданнями

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Письмова робота (додаток 1.)

Усне опитування:

- в чому полягає біологічне значення білків?



- чи вірне твердження: «життя без білків неможливе»?
- люди якої вікової категорії найбільше потребують повноцінного білкового харчування?

3. Повідомлення теми уроку

4. Узагальнення і систематизація знань

Фронтальна робота з класом

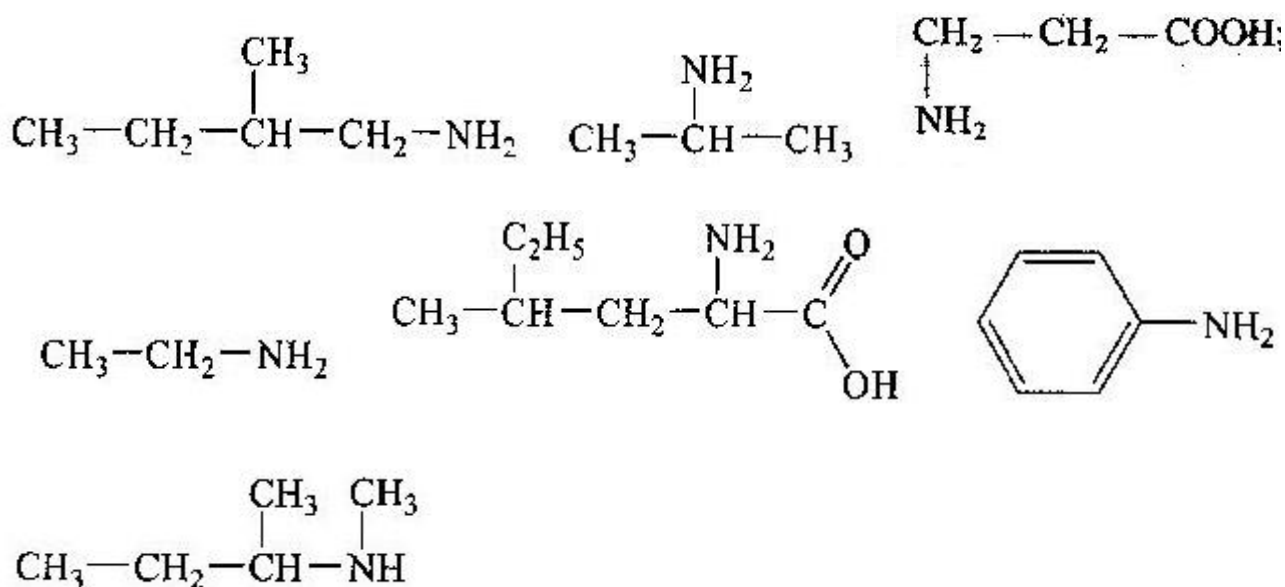
Бесіда:

1. Що подібного у будові нітрогеновмісних речовин?
2. Які спільні хімічні властивості у нітрогеновмісних речовин?
3. Наведіть приклади нітрогеновмісних речовин, які мають властивості:

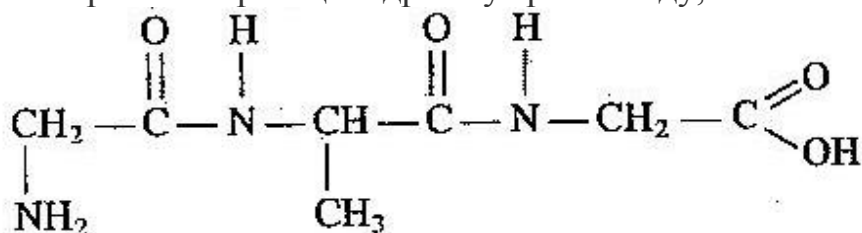
- основні
- кислотні
- амфотерні

Завдання 1.

1. Назвати речовини, вказати клас, до якого вони належать:



2. Скласти рівняння реакції гідролізу трипептиду, назвати продукти реакції:

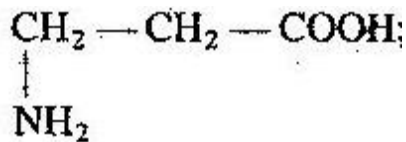
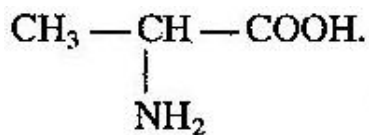


4. Здійснити перетворення:

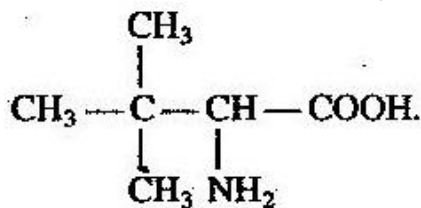


- b. пропен – пропаном – пропаналь – пропанова кислота – 3-хлорпропанова кислота – 3-амінопропанова кислота

5. **Задача.** α -амінопропанову кислоту кількістю речовини 2,5 моль нейтралізували розчином натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 20%. Визначте масу використаного розчину лугу. (500 г)



2. Назвіть амінокислоту, складіть формули 2 її ізомерів, дайте їм назви



3. Складіть формулу:

a) γ -аміно-3-етил-2,2-диметилпентанова кислота

b) 4-метилбутан-2-амін

4. На нейтралізацію 25 г амінокислоти витратили 45 г 25%-го розчину натрій гідроксиду. Яка формула амінокислоти?

5. Домашнє завдання

Повторити розділ «Нітрогеновмісні речовини». Виконати вправи. Підготуватися до контрольної роботи.

Додаток 1.

Варіант 1.

1. У природі білки поширені:

- a) тільки в організмах рослин і тварин
- b) тільки в організмі людини
- c) є найважливішою складовою організму рослин, тварин, людини
- d) трапляються як у живій, так і неживій природі

2. До складу білків входять:

- a) 30 β -амінокислот
- b) 20 α -амінокислот
- c) необмежена кількість амінокислот
- d) лише кілька амінокислот

3. Первинна структура білка забезпечується зв'язком:

- a) слабким водневим
- b) слабким пептидним
- c) міцним пептидним
- d) йонним і дисульфідним

4. Спіралевидна просторова конфігурація поліпептидного ланцюга

називається:

- a) первинною структурою
- b) вторинною структурою
- c) третинною структурою
- d) четвертинною структурою

5. Третинна структура білка характерна для:

- a) всіх білків
- b) білків, які виконують структурну і захисну функції
- c) більшості білків - ферментів та гормонів
- d) лише окремих білків

6. Амфотерні властивості білків обумовлені наявністю таких груп:

- a) $-\text{COOH}$ і $-\text{OH}$;
- b) $-\text{OH}$ і $-\text{CONH}_2$;
- c) $-\text{NH}_2$ і $-\text{OH}$;
- d) $-\text{COOH}$ і $-\text{NH}_2$

7. Розташуйте речовини із збільшенням їх відносної молекулярної маси:

- a) білок c) поліпептид
b) дипептид d) амінокислота

8. Виберіть твердження, що характеризують білки:

- a) піддаються гідролізу e) складаються з залишків
b) утворюються в глюкози
результаті фотосинтезу f) специфічні для кожного
c) полімери виду організмів
d) мають складну просторову будову

9. У трьох пробірках містяться: розчини білку, глюкози, гліцерину. Як їх відрізнити?

Варіант 2.

1. Виберіть правильні твердження :

- a) властивості білків залежать від їх будови
b) будова білків визначається їх властивостями
c) заміна однієї амінокислоти призводить до зміни будови і властивостей білка
d) при денатурації білок продовжує виконувати свої функції

2. Мономерами білків є:

- a) амінокислоти c) нуклеотиди
b) залишки глюкози d) залишки рибози

3. Вторинна структура білка забезпечується зв'язком:

- a) слабким водневим c) міцним пептидним
b) слабким пептидним d) йонним і дисульфідним

4. Клубкоподібна просторова конфігурація поліпептидного ланцюга називається:

- a) первинною структурою d) четвертинною
b) вторинною структурою структурою
c) третинною структурою

5. Вторинна структура білка характерна для:

- a) всіх білків
b) білків, які виконують структурну і захисну функції
c) більшості білків - ферментів та гормонів
d) лише окремих білків

6. Амфотерні властивості білків обумовлені наявністю таких груп:

- a) $-\text{OH}$ і $-\text{CONH}_2$ b) $-\text{COOH}$ і $-\text{NH}_2$
c) $-\text{COOH}$ і $-\text{OH}$;
d) $-\text{NH}_2$ і $-\text{OH}$;

7. Розташуйте речовини в послідовності їх розщеплення в організмі:

- a) білок c) поліпептид
b) дипептид d) амінокислота

8. Виберіть твердження, що характеризують білки:

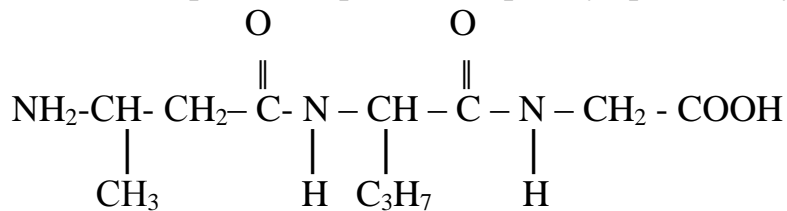
- a) окиснюються c) утворюються в результаті
b) мономери гідролізу
d) спільні для всіх організмів

е) мають складну будову
ф) складаються з амінокислот

9. У трьох пробірках містяться: розчини білку, крохмалю, оцтової кислоти. Як їх відрізнити?

Варіант 3.

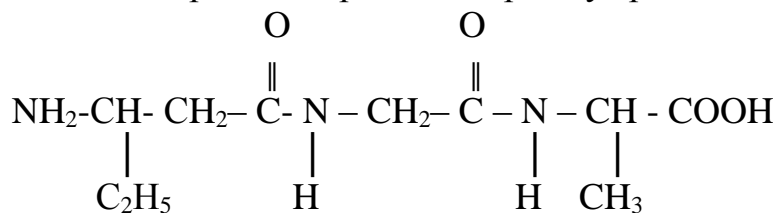
1. Скласти рівняння реакції гідролізу трипептиду:



2. Обчисліть масову частку Нітрогену у цьому трипептиді.

Варіант 4

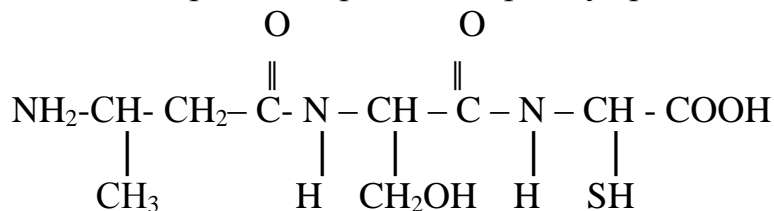
1. Скласти рівняння реакції гідролізу трипептиду:



2. Обчисліть масову частку Нітрогену у цьому трипептиді.

Варіант 5.

1. Скласти рівняння реакції гідролізу трипептиду:



2. Обчисліть масову частку Нітрогену у цьому трипептиді.

Урок 44

Тема уроку: **Контрольна робота №2 «Нітрогеновмісні органічні речовини».**

Мета уроку:

навчальна: визначити рівень навчальних досягнень учнів з теми, ступінь оволодіння базовими поняттями теми, розуміння взаємовідношень і залежностей, з'ясувати рівень сформованості вмінь розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі, здійснювати перетворення речовин, складати формули ізомерів та називати їх за систематичною номенклатурою;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність, наполегливість.

Тип уроку: урок контролю знань, вмінь, навичок.

Форми роботи: самостійна письмова робота.

Обладнання: завдання для письмової роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Проведення контрольної роботи

Проводиться за окремими варіантами (додаток 1.)

3. Підсумки уроку, домашнє завдання

Повторити основні класи органічних сполук.

Додаток 1.

Варіант

1.

1. Виявити білки в органічних речовинах можна за допомогою:
 - a. реакції «срібного дзеркала»
 - b. йоду
 - c. індикатором
 - d. біуретової реакції
2. Первинна структура білка – це:
 - a. дволанцюгова спіраль
 - b. послідовність амінокислот
 - c. одноланцюгова спіраль
 - d. глобула
3. Анілін належить до:
 - a. амінокислот
 - b. ароматичних амінів
 - c. третинних амінів
 - d. білків
4. Чим відрізняється денатурація і гідроліз білків?
5. Скласти рівняння реакцій:
 - a. $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{O}_2 =$
 - b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} =$
 - c. $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{KOH} =$
6. Напишіть формули:
 - a. 2,3-диметилпентан-1-амін
 - b. 2-амінобутанова кислота
 - c. 3-аміно-4-метилгексанова кислота
7. Який об'єм кисню потрібний для спалювання 93 г метиламіну?
8. У трьох пробірках без етикеток містяться наступні речовини: оцтова кислота, білок, глюкоза. Складіть план розпізнавання цих речовин, вкажіть основні галузі їх застосування.
9. Яку масу натрій гідроксиду потрібно взяти для нейтралізації 400 г 60%-го розчину аміноетанової кислоти?

Додаткове завдання

10. Масові частки елементів у органічній речовині: Карбону 53,33%, Гідрогену – 15,55% і Нітроген. Густина пари за повітрям 1,551. Визначте формулу речовини, складіть формули ізомерів, назвіть їх.

Варіант

2

1. Мономерами білків є:
- | | |
|-----------------|---------------|
| a) амінокислоти | c) нуклеотиди |
| b) глюкоза | d) етилен |
2. Білки в організмах **не** виконують функції (кілька відповідей):
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| a. рухова, захисна | c. енергетична, транспортна |
| b. збереження спадкової інформації | d. запасуюча, теплоізоляція |
3. При горінні амінів утворюються
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| a. вуглекислий газ, вода, | c. азот, вуглекислий газ |
| b. вода, вуглекислий газ | d. чадний газ, вуглекислий газ |
4. З якими класами сполук виявляють подібність амінокислоти? Як це проявляється у їх властивостях?
5. Скласти рівняння реакцій:
- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| a. $C_2H_5NH_2 + O_2 =$ | c. $NH_2-CH_2-COOH + HCl =$ |
| b. $CH_3NH_2 + HCl =$ | |
6. Напишіть формули:
- | |
|------------------------------------|
| a. 3-етил-5-метилгексан-2-амін |
| b. 3-амінопентанова кислота |
| c. 2-аміно-3-етилгептанова кислота |
7. Яку масу калій гідроксиду потрібно взяти для нейтралізації 0,5 моль амінооцтової кислоти?
8. У трьох пробірках без етикеток містяться наступні речовини: анілін, крохмаль, оцтовий альдегід. Складіть план розпізнавання цих речовин вкажіть основні галузі їх застосування.
9. Обчисліть об'єм азоту, що утвориться при спалюванні 40 г метанаміну, якщо останній містить 22,5 % негорючих домішок.
- Додаткове завдання**
10. Масові частки елементів у органічній речовині: Карбону 61,02%, Гідрогену – 15,25% і Нітроген. Густина пари за вуглекислим газом 1,342. Визначте формулу речовини, складіть формули її ізомерів.

Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі

Урок 45

Тема уроку: **Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси.**

Мета уроку:

навчальна: продовжувати формувати в учнів уявлення про полімери на прикладі синтетичних сполук, ознайомити із складом і застосуванням полімерних матеріалів, їх класифікацією, розширити знання про реакції полімеризації і

поліконденсації, ознайомити учнів із складом та будовою деяких полімерних матеріалів, властивостями термопластичних і термореактивних полімерів;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, систематизувати;

виховна: виховувати самостійність

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює суть поняття полімер; реакцій полімеризації і поліконденсації як способів добування полімерів;

наводить приклади синтетичних високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів на їх основі; рівнянь реакцій полімеризації і поліконденсації.учень

Діяльнісний компонент

учень розрізняє реакції полімеризації і поліконденсації; пластмаси;

дотримується правил безпечного поводження з синтетичними матеріалами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, індивідуальна робота

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: зразки полімерів, набір реактивів згідно інструкції.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

1. Що таке полімери? Які полімери ви знаєте?
2. Що спільного у будові полімерів?
3. Як називається реакція їх утворення?
4. Як називається елементарна частинка полімерів?

5. Які вам відомі синтетичні полімери?

3. Мотивація навчальної діяльності

Уявіть ситуацію: вчені не відкрили реакцію полімеризації і до цього часу не винайшли полімери. Що б змінилося у нашому житті?

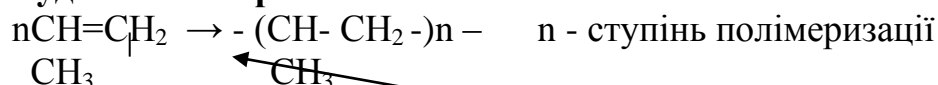
4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Високомолекулярні сполуки (ВМС) – це сполуки з великою відносною молекулярною масою (від тис - до млн.), що складаються з великої кількості однакових мономерних ланок, сполучених між собою.

Природними ВМС є білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди. Однак значне місце займають синтетичні ВМС добуті людиною. До них належить поліетилен, поліпропілен та ін.. Саме вони стали основою сучасних полімерних матеріалів.

Будова полімерів:



мономер полімер елементарна (мономерна) ланка

Відносна молекулярна маса полімеру обчислюється так:

$M_r(\text{полімеру}) = n * M_r(\text{мономеру})$



Класифікація полімерів:

- лінійні (целюлоза, поліетилен)
- розгалужені (амілопектин)
- сітчасті (фенолоформальдегідні смоли)

Полімери у твердому стані можуть мати на одних ділянках впорядковане розміщення, а на інших безладне, тому їх характеристикою є **ступінь кристалічності** – частка речовини з впорядкованим розміщенням макромолекул (90% - кристалічна будова, 10% аморфна)

Властивості полімерів

Як ви гадаєте, як впливає будова на властивості полімерів?

Властивості полімерів визначаються масою, довжиною, типом будови.

Деякі з полімерів після нагрівання і охолодження не зазнають перетворень і зберігають свої властивості, їх називають **термопластичними** (поліетилен, поліпропілен).

Терморективні після нагрівання втрачають пластичність і розчинність в органічних розчинниках, тому що їхня структура змінюється (фенолоформальдегідні смоли).

Спробуйте передбачити хімічні властивості полімерів

Полімери розкладаються на мономери, реагують з сильними окисниками, концентрованими розчинами кислот і лугів. Виняток - поліетилен, поліпропілен. Чому?

4. Добування полімерів

Полімеризація – сполучення великої кількості однакових молекул (мономерів) у полімерний ланцюг

Поліконденсація – реакція утворення полімеру, під час якої відщеплюється молекула води чи ін..

Співполімеризація – реакція утворення полімеру з мономерів двох видів (фенолоформальдегідні смоли)

Найпоширенішими полімерами є:

поліетилен $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$ – (плівка, тара, ізоляція, труби)

поліпропілен -

$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} - \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} - \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} - \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} -$ (труби, іграшки, деталі апаратури,

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} -$ волокна, має високу твердість, стійкий до тертя)

полівінілхлорид – штучна шкіра, лінолеум, гумові чоботи, рукавички, труби.

$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} - \text{CH}_2 -$

політетрафторетилен (тефлон): $(-\text{CF}_2 - \text{CF}_2)_n$ – покриття посуду

Для цих полімерів спільними властивостями є: стійкість до кислот, лугів, хороші ізоляційні властивості, термопластичність, морозостійкість. Однак вони не витримують нагрівання (100°), горять, при цьому розкладаючись.

Пластмаси – матеріали на основі полімерів, що зберігають після нагрівання і наступного охолодження надану їм форму.

Крім полімерів пластмаси можуть містити добавки (крейда, сажа, волокна, папір).

Переваги пластмас:

- низька вартість, легкість обробки
- хороші ізоляційні якості
- мала густина
- хімічна стійкість

Недоліки:

- низька теплостійкість і горючість
- важкість утилізації

6. Закріплення вивченого матеріалу

Бесіда:



- 1) Які речовини можуть полімеризуватися?
- 2) Який полімер: поліетилен чи полівінілхлорид є більш небезпечним?
- 3) Чим відрізняється мономер і мономерна ланка поліпропілену?
- 4) Які з сполук можуть вступати в реакцію полімеризації, а які – в реакцію поліконденсації: пропен, аміноетанова кислота, дибромоетен?

Задача.

Молекула мономера складається з двох атомів Карбону і атомів двох галогенів. Масова частка Карбону 20,6%, а Хлору 30,47%. Визначте формулу мономера. Складіть рівняння його полімеризації. (C_2ClF_3)

Захист навчальних проектів:

27. Перспективи одержання і застосування полімерів із наперед заданими властивостями.
28. Дослідження маркування виробів із полімерних матеріалів і пластмас.
29. Виготовлення виробів із пластикових пляшок.

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Задача. Середня молекулярна маса зразка поліпропілену 21000. Який ступінь полімеризації полімеру? (500)

Урок 46

Тема уроку: **Каучуки, гума.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з каучуками та гумою, з'ясувати їх склад, властивості, застосування, основні методи добування, показати значення хімії у створення нових матеріалів;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, застосовувати набуті знання в повсякденному житті;

виховна: розширити науковий світогляд учнів, виховувати екологічну культуру учнів

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень наводить приклади синтетичних високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів на їх основі.

Діяльнісний компонент

учень розрізняє каучуки, гуму;

описує властивості полімерних матеріалів;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів.

Методи навчання: словесні (бесіда, дискусія), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ, лабораторний дослід).

Обладнання: колекція «Каучуки», зразки виробів з гуми

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. *Перевірка* *домашнього* *завдання*

Усне опитування:

- 1) Що таке високомолекулярні сполуки?
- 2) Як вони утворюються?
- 3) Охарактеризуйте будову полімерного ланцюга
- 4) Як класифікують полімери за будовою?
- 5) Чим відрізняються термореактивні і термопластичні полімери?

Письмові завдання:

Написати рівняння реакції утворення:

- поліпропілену
- поліетилену
- полівінілхлориду

Задача. Відносна молекулярна маса поліетилену 1400. Який ступінь полімеризації у ньому?

3. Мотивація навчальної діяльності

У Центральній і Південній Америці на берегах річки амазонки росте незвичайне дерево - бразильська гевея. Сік дерева тубільці назвали «каучук» - «сльози дерева». З цього соку вони робили пружні м'ячі, якими залюбки гралися діти. Де зараз використовується ця речовина?

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

У 18 ст. зразки каучуку потрапили в Європу, але там виявилось що каучук водонепроникний і еластичний у вузькому інтервалі температур. Коли ж у 1839 – 1843 р було відкрито процес вулканізації потреба в каучуку зросла.

Для сучасного автомобіля потрібно 250 кг каучуку, для літака – 600 кг, а на військовий корабель – 70 т.

Англійський вчений Фарадей у 1826 р визначив склад каучуку – $(C_5H_8)_n$



Каучуки – полімери рослинного або синтетичного походження, з яких виготовляють гуму. Їх характерна властивість – висока еластичність, однак при нагрівання чи охолодженні до -50°C вони втрачають цю властивість. Каучуки водонепроникні, зносостійкі, хороші ізолятори.

Натуральний каучук має білий колір, легший за воду, розчиняється в бензині.

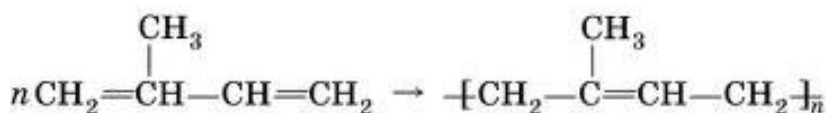
Добування каучуків:

1. Першим синтетичним каучуком було добуто **бутадієновий** каучук у 1931 р за методом С.В.Лебедева (шина на його автомобілі прослужила 16 тис км пробігу).



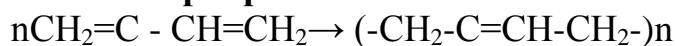
бута-1,3-дієн

2. **ізопреновий** (аналог природного):



Ізопрен (2-метилбута-1,3-дієн)

3. **хлоропреновий**



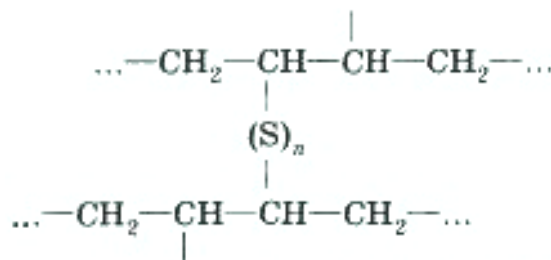
ЗАВДАННЯ

Назвіть вихідну речовину для хлоропренового каучуку

У 18 столітті шматочками каучуку найчастіше стирали написане на папері. **В 1819р. шотландський інженер Чарльз Макінтош запропонував розчиняти каучук у маслі**, яке добували внаслідок перегонки кам'яновугільної смоли. **Він заснував першу фабрику по виробництву водонепроникного одягу.** Проте цей одяг був чутливий до зміни температури – з підвищенням її вироби ставали липкими і мали неприємний запах, а із зниженням ставали жорсткими і ламалися на згинах.

Почалися пошуки речовин, які б запобігли цим небажаним властивостям. Каучук змішували з різними хімічними сполуками але безуспішно. **Лише в 1839р. Ч. Гудьєр** під час проведення дослідів випадково упустив пластинку каучуку, на якій була сірка, на розжарену плиту і виявив, що з липкої маси каучук перетворився на пружну еластичну речовину, яка не боїться тепла і холоду.

Отже, каучуки є основою гуми. Для її виготовлення здійснюють **вулканізацію** – нагрівання каучуку з сіркою. При цьому до каучуку додають наповнювачі – глину, сажу, крейду, вони подовжують термін придатності гуми. При взаємодії з сіркою розривається частина подвійних зв'язків і карбонові ланцюги «зшиваються» S – S зв'язками. При надлишку сірки всі подвійні зв'язки руйнуються і утворюється твердий **ебоніт**.



Гума є стійкішою до органічних розчинників, але руйнується концентрованими нітратною та сульфатною кислотами.

Поясніть причини цього

Демонстрація 13. Зразки каучуків, гуми.

Застосування гуми:

1. виробництво шин
2. взуття
3. медичних і спортивних товарів
4. ізоляційних матеріалів

Екологічний вплив

Відходи гуми не руйнуються в природі, тому їх утилізують: спалюють, термічно розкладають, переробляють на будматеріали, сировину для доріг.

6. Закріплення вивченого матеріалу



Бесіда:

- 1) Яке значення мало відкриття процесу вулканізації каучуку?
- 2) Які переваги гуми порівняно з каучуком
- 3) Запропонуйте методи повторного використання, переробки або утилізації виробів з гуми.
- 4) Поясніть, до яких наслідків може привести спалювання автомобільних шин

Задача. Обчисліть об'єм кисню і повітря, який витрачається для спалювання такої кількості бутадієнового каучуку, яка витрачається на виготовлення одного автомобіля (250 кг). (570 м^3 , 2850 м^3)

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф.

Підготувати повідомлення про застосування каучуку, гуми.

Урок 47

Тема уроку: Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства.

Мета уроку:

навчальна: продовжувати формувати в учнів уявлення про полімери, ознайомити учнів із складом та будовою деяких полімерних матеріалів на основі поліетилену, поліпропілену, полістиролу, полівінілхлориду, поліметилметакрилату, фенолоформальдегідних смол, з'ясувати їх основні переваги та недоліки, розглянути основні галузі застосування;

розвиваюча: розвивати навички самостійної роботи, вміння порівнювати;

виховна: виховувати цілеспрямованість, екологічну культуру

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює суть поняття полімер;

наводить приклади синтетичних високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів на їх основі; рівнянь реакцій полімеризації і поліконденсації.

Діяльнісний компонент

учень описує властивості полімерних матеріалів;

порівнює пластмаси;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів;

дотримується правил безпечного поводження з синтетичними матеріалами.

Ціннісний компонент

учень обґрунтовує значення полімерів у створенні нових матеріалів.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів з підручником, індивідуальна робота

Методи навчання: словесні (бесіда, пояснення), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: зразки полімерів.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Письмові завдання:

1. Скласти рівняння реакції добування:

- бутадієнового
- ізопренового
- хлоропренового каучуку

2. **Задача.** Обчислити, який об'єм сульфур (IV) оксиду виділяється в повітря при спалюванні однієї гумової шини масою 5 кг, якщо масова частка Сульфуру у гумі становить 8%?

Повідомлення учнів про основні галузі застосування каучуків та гуми

3. Мотивація навчальної діяльності

Вам відомо, що в історії людства виділяють певні ери, в залежності від матеріалу, якому надавали перевагу: золота ера, залізна ера, бронзова ера. Як ви гадаєте, як можна назвати сьогодишню еру?

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

XXI століття можна справедливо назвати ерою полімерів або ерою пластмас, оскільки жодна із сфер людського життя без них не обходиться.

Найважливіші полімери

(самостійна робота учнів з підручником)

Назва	Мономерна ланка	Властивості	Застосування
Поліетилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	термопластичний, стійкий до кислот та лугів, окисників (крім галогенів), нерозчинний у воді, розчинний у	виготовлення труб, пакувальної плівки, тари, побутових предметів, посуду для

		органічних розчинниках, легко плавиться, горить	зберігання реактивів, ізоляційних матеріалів
Поліпропілен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$	термопластичний, стійкий до тертя, твердий	волокна, труби, деталі апаратури, іграшки, посуд, ізоляція
Полівінілхлорид	$(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-)_n$	стійкий до кислот, лугів, органічних розчинників, при 110° розкладається, твердий, термопластичний, погано горить	виробництво штучної шкіри, лінолеуму, волокон, труб, тари, ізоляції, захисних рукавичок та чобіт
Полістирол (пінополістирол)	$(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$	термопластичний, не реагує з кислотами, розчинний в деяких орг. розчинниках, легко склеюється, неміцний, термонестійкий, горючий (виділяє отруйні речовини)	виготовлення облицювальних плит, ізоляції, медичних приладів, посуду, тари для продуктів, іграшок, шоломів,
Поліметилметакрилат (органічне скло – плексиглас)	$\left[-\text{CH}_2-\underset{\text{COOCH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}- \right]_n$	прозорий, легкий, міцний, волого-, морозо-, світлостійкий, розчинний у орг. розчинниках, при 120° розм'якшується, легко загоряється	замінник скла в транспорті, приладах, техніці, акваріумах, виготовлення декоративних плиток
Фенолоформальдегідні смоли	$[-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})-\text{CH}_2-]_n$	терморезистивні, термостійкі, нерозчинні в орг. розчинниках, при нагріванні розкладаються з виділенням альдегіду	електрообладнання, виготовлення меблів, тирсоплит, склопластику

6. Закріплення вивченого матеріалу

Завдання

1) Які з вивчених полімерів, на вашу думку, є:

а. найбезпечнішими для здоров'я людини

б. небезпечними для людини

с. хімічно найстійкішими

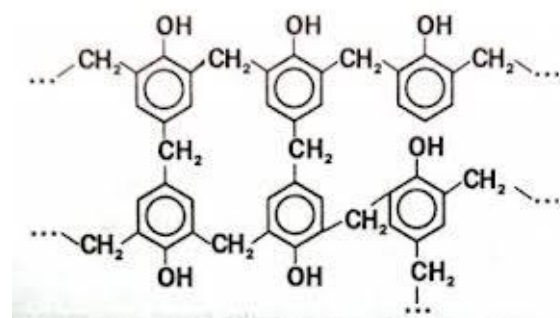
2) Запропонуйте свої способи утилізації виробів з полімерів

3) Фенолоформальдегідні смоли добувають реакцією

співполімеризації фенолу та формальдегіду. Знаючи властивості вихідних речовин, спробуйте передбачити вплив полімерів на організм людини

4) Склад полівінілацетату (клею ПВА) подібний до полівінілхлориду, але містить замість хлору ацетатну групу, складіть рівняння реакції його полімеризації

Задача. Обчисліть масові частки елементів у



плексигласі.

Захист навчальних проектів:

Рециклінг як єдиний цивілізований спосіб утилізації твердих побутових відходів.

Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу.

7. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправу

Задача. Який об'єм етену потрібно взяти для отримання 3 кг поліетилену?
(3,3 м³)

Урок 48

Тема уроку: **Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування.**

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з волокнами різного походження, сформувати знання про синтетичні волокна на прикладі поліестерних і поліамідних волокон, розглянути їхній склад та властивості, переваги та недоліки, показати значення хімії у створення нових матеріалів;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки;

виховна: виховувати бережне ставлення до свого здоров'я

Очікувані результати навчання

Діяльнісний компонент

учень розрізняє синтетичні волокна;

порівнює природні, штучні і синтетичні волокна;

установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням.

Ціннісний компонент

учень обґрунтовує значення полімерів у створенні синтетичних волокон.

Тип уроку: комбінований урок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, дискусія), наочні (демонстрація), практичні (лабораторний дослід, виконання вправ, «Практикум»).


Обладнання: колекція «Волокна»

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Усне опитування:

- 
- 1) Назвіть переваги та недоліки виробів з пластмас
 - 2) Чому відходи термопластичних полімерів відправляють на вторинну переробку, а терморезистивних – ні?
 - 3) Які з полімерів, на вашу думку є найбільш безпечними?

4) Чи можна зберігати бензин у посуді з полівінілхлориду? А з плексигласу?

3. Мотивація навчальної діяльності

Купляючи одяг чи інші текстильні товари, ми на етикетках читаємо склад: поліестер, бавовна, віскоза, лавсан, капрон. Але ці назви не завжди нам про щось говорять. Сьогодні ми розкриємо таємницю: як правильно вибирати тканини, одягу, як розуміти етикетки. Для цього нам необхідно розглянути основу текстильних виробів і не тільки – **волокна**.

4. Повідомлення теми уроку

5. Вивчення нового матеріалу

Здавна для виготовлення свого одягу людина користувалася природними волокнами, одержуваними з бавовни, льону, вовни деяких тварин, з ниток, випрядених гусеницею шовковичного шовкопряда. Цілком природно, що ці природні джерела виявилися недостатніми, щоб цілком задовольнити все зростаючу потребу в тканинах.

Саме тому поряд з природними волокнами створювали **штучні** (в основі яких природна сировина – целюлоза, яка в процесі переробки піддається ряду перетворень). А згодом людство засобами хімічної науки навчилося одержувати і **синтетичні волокна**, тобто такі, основу яких складають не природні високомолекулярні речовини, а синтетичні полімери. Одними з перших синтетичних волокон стали відомі **нейлон і капрон**.

Класифікація волокон

		Волокна			
		природні		хімічні	
		рослинні	тваринні	штучні	синтетичні
при	бавовна, льон	шовк, шерсть	віскозне, ацетатне	поліамідні капрон, нейлон,	поліестерні лавсан
Добування, склад	целюлоза	білкові полімери	целюлоза оброблена хімічними речовинами	поліконденсація амінокислот, амінів	поліконденсація кислоти з спиртом
ааст	тканини, одяг		тканини, одяг	канати, одяг, сітки, килими	канати, шланги, штучне хутро, ковдри, ізоляція, вітрила,

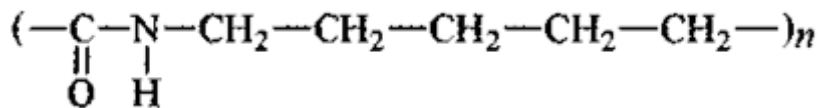
Речовини, що утворюють ці волокна, за своєю будовою подібні до білкових речовин шовку. Молекули усіх волокон мають лінійну будову і складаються з повторюваних ланок. Такими ланками в молекулах целюлози будуть залишки молекул глюкози. У молекулах білку натурального шовку, вовни ланками є залишки амінокислот:

Довгі ланцюжки молекул іншого синтетичного волокна – **капрону**, що є винаходом радянських учених, - побудовані з повторюваних ланок – залишків амінокапронової кислоти $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$.

Добування капрону:



ϵ -амінокапронова кислота капрон

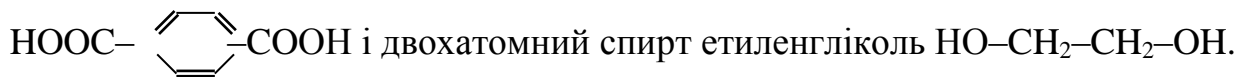


Нагріту грузлу смолу продавлюють через тонкі отвори - фільтри. Охолоджуваний повітрям струмінь застигає, утворюючи волокно. Швидкість утворення волокон тут дуже велика – 1000 м /хв. Далі волокна піддаються розтягуванню на барабанах, що обертаються з різною швидкістю; при цьому вони подовжуються в кілька разів. Молекули, що утворюють їх, раніше ніби зморщені, випрямляються і розташовуються по осі волокна. Від цього міцність волокна сильно зростає.

З капрону можна одержувати настільки тонкі волокна, що нитка довжиною 9 км буде важити усього лише 6 г.

Волокна нейлону і капрону мають міцність, яка значно перевищує міцність природних і штучних волокон. Вироби з них мають багато й інших чудових властивостей. Вони не гниють, не поїдаються міллю. Після прання вони швидко сохнуть і не деформуються. Ці вироби не гігроскопічні і не знижують своєї міцності від вологи, як це спостерігається в штучних волокон, і навіть у натурального шовку.

Волокно **лавсан** за хімічною природою є поліестером. Вихідні речовини для його одержання – двохосновная терефталева кислота



При відомих умовах ці речовини вступають між собою в реакцію естерифікації так, що в кожного з них взаємодіють при цьому обидві функціональні групи. У результаті утвориться високомолекулярна смола лавсан.

Одержувані зі смоли лавсан волокна характеризуються великою міцністю, значною стійкістю до високих температур, світла та інших реагентів. Тканини з лавсану не мнуться і не втрачають згодом надану їм форму.

6. Закріплення вивченого матеріалу

Завдання



- 1) Які хімічні реакції лежать в основі синтезу синтетичних волокон??
- 2) Які переваги синтетичних волокон, порівняно з натуральними? А недоліки?
- 3) Яким чином можна відрізнити природні та синтетичні волокна?
- 4) Як ви гадаєте, тканини з яких волокон переважатимуть у гардеробі людини ХХІІ століття?

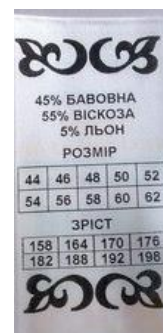
Захист навчальних проектів:

Синтетичні волокна: їх значення, застосування у побуті та промисловості.

Практикум.

- 1) Прокласифікуйте волокна, наведені у додатку 1. за їх походженням.

2) Проаналізуйте склад тканин за етикетками, наведеними нижче, порівняйте в них вміст природних, штучних та синтетичних волокон.



7. Домашнє завдання

• Вивчити параграф. Аналіз етикеток одягу.

• **Задача.** Яку масу капрону можна отримати з 80 кг технічної амінокапронової кислоти, якщо вміст домішок у ній 10%? (62,1 кг)

Підготувати повідомлення про застосування природних, штучних та синтетичних волокон.

Додаток 1.

Умовні позначення волокон на етикетках

Які ж умовні позначення можна зустріти на ярликах і етикетках і що конкретно вони означають? Склад тканин позначається латинськими літерами. Зазвичай, є ще і стрічка з вказівкою співвідношення волокон (сировинний склад, у відсотках). У таблиці приведені основні умовні позначення і їх розшифровка:

Код	Англійське значення	Переклад
C	Acetat	Ацетат
CL	Chlorofibre	Хлоридне волокно
CO	Cotton	Бавовна
LI	Flax	Льон
PA	Nylon	Нейлон, поліамід
PE	Polyethilen	Полетилен
PI	Paper	Целюлозне волокно
PL	Polyester	Поліестер
PP	Polypropylene	Поліпропілен
SE	Silk	Шовк
TA	Triacetat	Триацетат
VI	Viscose	Віскоза

WA	Angora	Ангора
WM	Mohair	Мохер
WO	Wool	Шерсть

Додаток 2.

назва	Зовнішній вигляд	Як змінюється від нагрівання	Проба на горіння	Вплив на волокно лугу або кислоти			
				NaOHp	NaOHк	H ₂ SO ₄ p	H ₂ SO ₄ к
Бавовна	волокна прямі, однакові за товщиною	не плавиться	горить яскравим полум'ям з утворенням ажурного попелу, поширюючи запах паленого паперу	втрачає міцність під час кип'ятіння	набухає, іноді руйнується	Руйнується	Руйнується
Шерсть	хвилясті волокна з незаним блиском	внаслідок сильного нагрівання спікається	горить погано, поширюючи запах паленого волосся або рогу	Розчиняється під час кип'ятіння	Руйнується	Помітних змін невідбувається	набухає
Натуральний шовк	волокна однакові за товщиною, гладенькі	Не плавиться	горить, поширює запах паленого волосся або рогу	помітних змін не відбувається	втрачає міцність	помітних змін не відбувається	втрачає міцність
Віскоза	однакові за товщиною, гладенькі волокна із скловидним блиском або матові	не плавиться	горить яскравим полум'ям, поширюючи запах паленого паперу	при кімнатній температурі змін не відбувається	сильно набухає і втрачає міцність	Руйнується	Руйнується
Ацетатне волокно	однакові за товщиною волокна, гладенькі, м'які, шовковисті	плавиться, утворюючи маленьку блискучу світлу кульку	горить, утворюючи маленьку липку кульку. Запах продуктів горіння кислий	повільно руйнується	Розчиняється		
Капрон	волокна однакові за товщиною, гладенькі, із скловидним блиском, сухі, пружні	плавиться, утворюючи тверду, блискучу, темну кульку	горить погано навіть у полум'ї, поширюючи неприємний запах	не діє	не діє	не діє	Розчиняється протягом 5-10 хв
Найлон	волокна однакові за товщиною, гладенькі, із скловидним блиском	плавиться, скручується	горить голубуватим полум'ям, поширюючи характерний запах прілих горіхів	не діє	не діє	не діє	Розчиняється
Лавсан	волокна	плавиться,	горить спалахами	діє тільки	розчиня	Обвуг-	Руйнуєт

	однакові за товщиною, округлені, матові	утворюючи тверду смолу	кіптявим полум'ям, поширюючи різкий запах	при кип'ятінні	ється при кип'ятінні	люється	ься при кип'ятінні
--	---	------------------------	---	----------------	----------------------	---------	--------------------

Урок 49

Тема уроку: Зв'язки між класами органічних речовин.

Мета уроку:

навчальна: узагальнити і систематизувати знання учнів про органічні речовини, показати різноманітність класів органічних сполук, їх подібність, відмінність, генетичні зв'язки між ними; закріпити вміння складати формули органічних речовин, рівняння реакцій, що характеризують їх хімічні властивості, продовжувати формувати вміння встановлювати залежність властивостей речовини від її будови, розв'язувати розрахункові задачі за участю органічних сполук;

розвиваюча: розвивати вміння передбачувати, систематизувати, порівнювати;

виховна: розширити науковий світогляд учнів

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень пояснює причини багатоманітності органічних речовин;

наводить приклади гомологів та ізомерів; сполук із простими і кратними зв'язками; сполук з різними характеристичними (функціональними) групами.

Діяльнісний компонент

розрізняє органічні сполуки за належністю до відповідних гомологічних рядів;

складає рівняння реакцій, які характеризують генетичні зв'язки органічних сполук;

досліджує наявність органічних кислот у продуктах харчування за допомогою індикаторів;

установлює зв'язки між класами органічних сполук;

використовує знання про органічні сполуки для пояснення їх різноманітності;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень висловлює судження про можливості використання органічних сполук залежно від їхніх властивостей;

робить висновки про важливість знань про органічні сполуки.

Тип уроку: урок формування вмінь та навичок

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, дискусія), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: картки із завданнями.

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Мотивація навчальної діяльності

Ми розглянули основні класи органічних речовин, проникли у таємниці сполук, які є основою всього живого.

Тому сьогодні у нас буде не просто урок, а урок-загадка, на якому вас чекають непрості випробування, пов'язані з органічними речовинами. Якщо ви були старанні, то зі всіма завданнями легко справитесь.

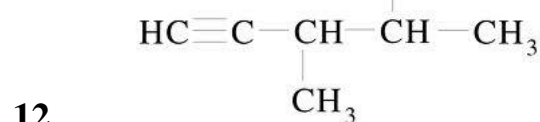
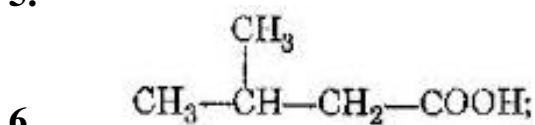
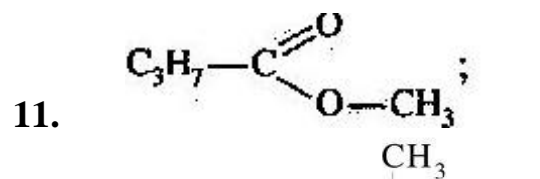
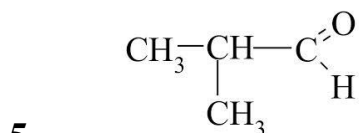
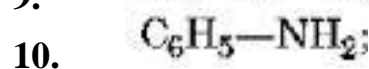
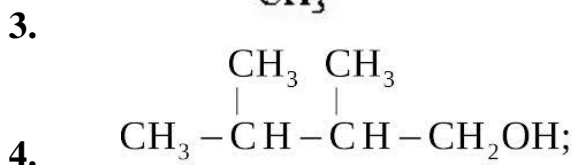
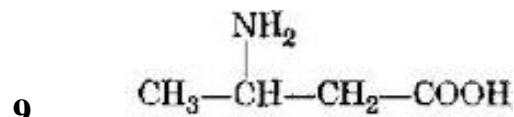
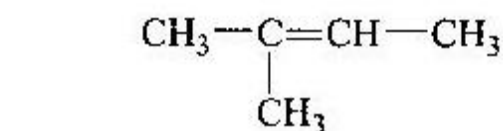
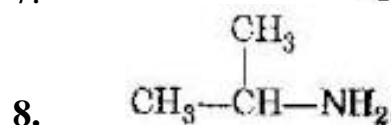
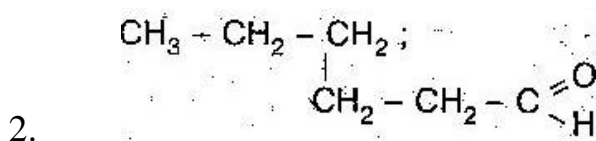
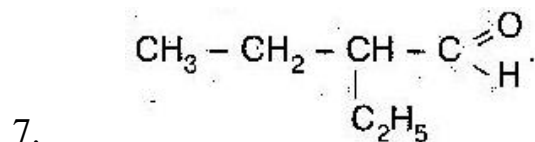
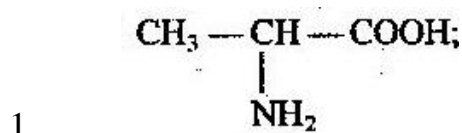
3. Повідомлення теми уроку

4. Узагальнення і систематизація знань, вмінь, навичок.

Робота в групах.

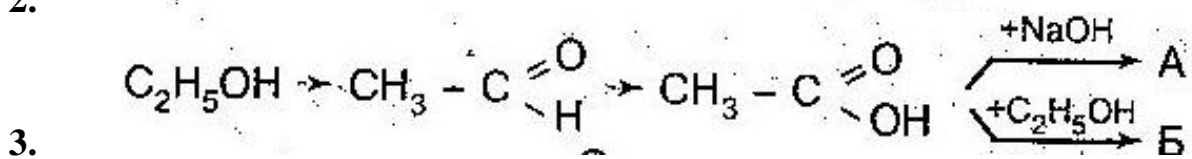
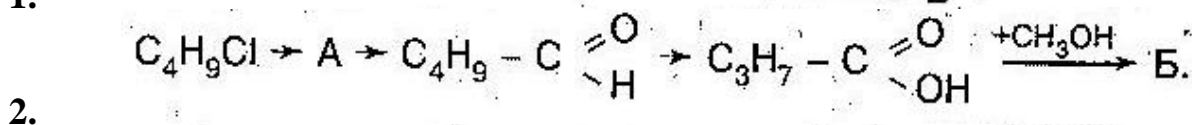
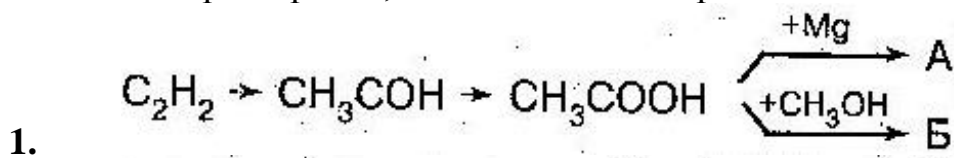
Завдання 1. «Хто я?»

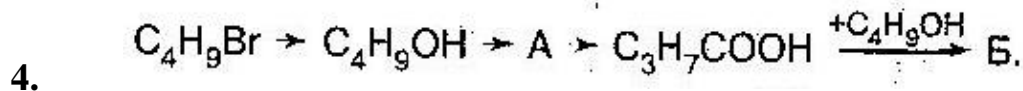
Назвіть наступні речовини, вкажіть класи органічних сполук, до яких вони належать:



Завдання 2. «Секретні реакції»

Здійсніть перетворення, визначте невідомі речовини:





Завдання 3. «Загадкова формула»

Наведіть приклади і назвіть речовини, загальні формули яких наступні:

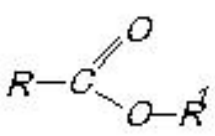
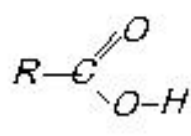
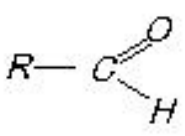
1 група: речовини із загальною формулою А

2 група: речовини із загальною формулою Б

3 група: речовини із загальною формулою В

4 група: речовини із загальною формулою Г

Між речовинами яких груп можлива взаємодія? Складіть 2 рівняння реакцій.

А	Б	В	Г
		$R-O-H$	

Завдання 4. «Невідомі ізомери»

Складіть напівструктурні формули речовин, склад яких:



Завдання 5. «Задачі-загадки»

1. Маса 1 л алкену – 1,25 г. Знайдіть його молекулярну формулу, складіть напівструктурну формулу та рівняння реакцій, характерні для нього. (C_2H_4)

2. Масові частки елементів у органічній речовині: Карбону 61,02%, Гідрогену – 15,25% і Нітроген. Густина її пари за вуглекислим газом 1,342. Визначте формулу речовини, складіть формули її ізомерів. ($C_3H_7NH_2$)

3. Масові частки елементів у складі органічної речовини становлять: Карбон 40%, Гідроген – 6,67% і Оксиген. Відносна молекулярна маса її у 4,5 разів більша від маси Аргону. Вона не відновлює срібло при нагрівання з аргентум (I) оксидом, але забарвлює купрум (II) гідроксид у яскраво-синій колір, як багатоатомні спирти. Яка молекулярна і напівструктурна формула речовини? ($C_6H_{12}O_6$ - фруктоза)

6. Домашнє завдання

Повторити основні класи органічних сполук.

Урок 50

Тема: **Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти).**

Мета: розширити уявлення учнів про різноманітність органічних сполук на прикладі вітамінів та ферментів; визначити значення вітамінів для життєдіяльності організмів; проаналізувати їжу як джерело вітамінів; показати можливості використання вітамінів та ферментів у різних галузях, розвивати вміння

характеризувати органічні сполуки як компоненти їжі та обґрунтовувати їх біологічну роль; розвивати критичне мислення учнів; виховувати культуру харчування

Очікувані результати навчання

Знаннєвий компонент

учень наводить приклади природних та синтетичних біологічно активних речовин.

Діяльнісний компонент

учень використовує знання про органічні сполуки для пояснення їх різноманітності;

дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами.

Ціннісний компонент

учень усвідомлює необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я;

оцінює значення біологічно активних речовин для організму людини;

робить висновки про важливість знань про органічні сполуки.

Тип уроку: комбінований

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, робота в групах

Методи навчання: словесні (бесіда, дискусія), наочні (демонстрація), практичні (виконання вправ).

Обладнання: таблиця «добова потреба організму в білках, жирах, вуглеводах», зразки харчових продуктів або етикеток

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Мотивація навчальної діяльності

Відгадайте, про яку речовину йде мова:

1. Її багато міститься у шипшині, цитрусових, смородині
2. Інша її назва аскорбінова кислота
3. Завдяки її властивостям моряки в давнину лікувалися від цинги (*вітамін С*)

Саме про вітаміни ми сьогодні і дізнаємося багато чого нового

3. Повідомлення теми уроку

4. Вивчення нового матеріалу

Є речовини, яких для організму потрібно дуже мало – тисячні частки грама, але без них нормальне функціонування неможливе. До цих речовин належать біологічно активні сполуки, а саме вітаміни та ферменти.

Вітаміни – низькомолекулярні органічні речовини, які в невеликих кількостях є необхідними для життєдіяльності людини.

Вітаміни бувають:

- Водорозчинні (С, РР, В1, В2)
- Жиророзчинні (А, Е, D, К)

З чим це пов'язано? Які особливості споживання цих вітамінів?

Самостійна робота з підручником із заповненням таблиці (додаток 1)

Ферменти. Властивості, механізм дії

Ферменти — це біологічні каталізатори, здатні прискорювати хімічні реакції в клітині в десятки тисяч разів.

Всі ферменти організму мають величезну масу - від 5000 до 1000000. Це пов'язано з наявністю білка в складі молекули. Для порівняння: молекулярна маса глюкози - 180, а вуглекислого газу - всього 44.

На сьогоднішній день відкрито більше ніж 2000 ферментів, які були виявлені в клітинах різних організмів. Однак більшість із цих речовин до кінця ще не вивчено

Основні властивості ферментів:

1. усі ферменти — глобулярні білки; вони збільшують швидкість реакції, але самі в цій реакції не витрачаються;
2. ферменти високо специфічні: один фермент може каталізувати тільки одну реакцію;
3. фермент завжди більший за субстрат (або субстрати), з якими він взаємодіє;
4. фермент взаємодіє з субстратом за допомогою активного центру — спеціальної ділянки, яка за формою відповідає субстратові;
5. дуже мала кількість ферменту викликає перетворення великих кількостей субстрату;
6. активність ферментів залежить від рН середовища, температури, тиску і від концентрацій як субстрату, так і самого ферменту;
7. фермент-субстратний комплекс здатний знижувати енергію активації реакції (тобто робити меншою енергію початку реакції), саме це і дозволяє ферменту прискорити перебіг реакції.

Основні функції ферментів - це зниження активації енергії, тим самим підняття швидкості реакції.

Деякі чинники, що впливають на активність ферментів:

1. Концентрація ферменту
2. Концентрація субстрату (із збільшенням концентрації ферментів чи субстратів швидкість реакції зростає).
3. рН-середовище (пепсин в шлунку рН 1,5-2,2)..
4. Температура. (оптимальна температура для реакції ферментів приблизно 37°C).
5. Інгібітори, активатори.

Активність ферментів використовується для отримання ефективних пральних порошків. Рекомендується використовувати подібний пральний порошок при температурі не вище 50 градусів, інакше може піти процес денатурації.

5. Закріплення вивченого матеріалу

Проблемне питання

1. Як ви гадаєте, для яких вітамінів можливий гіпервітаміноз: водо- чи жиророзчинних?
2. Чому температура тіла 42°C є смертельною для людини, а для інших організмів (курей, наприклад) є нормальною?

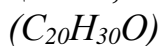


3. Чому при зниженій кислотності шлунку їжа починає повільніше перетравлюватися?

Задача.

1. Виведіть формулу аскорбінової кислоти, якщо відомо, що її відносна молекулярна маса у 5,5 разів перевищує відносну молекулярну масу кисню, а масові частки елементів у ній становлять: Карбону – 40,9%, Гідрогену – 4,54%, а решта – Оксиген ($C_6H_8O_6$)

2. Яка молекулярна формула вітаміну А, якщо відомо, що його відносна молекулярна маса у 71,5 разів перевищує масу Гелію, масова частка Карбону у сполуці – 83,9%, Гідрогену – 10,5%, решту становить Оксиген?



6. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи

Задача. До складу вітаміну B₆ входить: Карбон – 56,8%, Гідроген – 6,5 %, Нітроген – 8,3 % та Оксиген. Відносну густина пари його за воднем – 84,5. Визначте формулу вітаміну



Урок 51

Тема уроку: **Роль органічної хімії у розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів.**

Мета уроку:

навчальна: показати учням значення хімії у виготовлення сучасних матеріалів, з'ясувати роль хімії у вирішенні сировинної, енергетичної проблем, розглянути переваги і недоліки традиційних та альтернативних джерел енергії, перспективи їх застосування у майбутньому;

розвиваюча: розвивати креативне мислення, вміння самостійного пошуку інформації;

виховна: виховувати екологічну культуру, розширювати науковий світогляд учнів

Очікувані результати навчання

Ціннісний компонент

учень усвідомлює необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля; роль органічної хімії у розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів;

популяризує хімічні знання;

усвідомлює право на власний вибір і прийняття рішення; відповідальність за збереження довкілля від шкідливих викидів;

висловлює судження про можливість використання органічних сполук залежно від їхніх властивостей;

обґрунтовує значення органічних речовин у створенні нових матеріалів;

робить висновки про важливість знань про органічні сполуки.

Тип уроку: урок-семінар

Форми роботи: фронтальна робота, самостійна робота учнів, індивідуальна робота

Методи навчання: словесні («Мандрівка в майбутнє»), практичні (виконання вправ)

Обладнання: колекція «Матеріали», «Паливо»

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Перевірка домашнього завдання

Самостійна робота (додаток 1)

3. Актуалізація опорних знань

Бесіда:

- З якими проблемами стикається людство у XXI столітті?
- З чим це пов'язано?
- Яким чином можна ці проблеми вирішити?

4. Мотивація навчальної діяльності

На сьогодні населення Землі перевищує 7 млрд. жителів. Уявіть, які потреби в енергії, сировині, матеріалах та харчах необхідно задовольняти. Природних ресурсів для цього недостатньо, тому людство посилило інтерес до хімічних методів виробництва.

5. Повідомлення теми уроку

6. Вивчення нового матеріалу

Повідомлення учнів на тему:

- Роль хімії у розв'язанні сировинної проблеми.
- Роль хімії у розв'язанні енергетичної проблеми (Альтернативні джерела енергії)
- Сучасні матеріали, виготовлені хімічним шляхом
- Органічна хімія на наших столах

Джерела енергії, перспективи їх використання

(На основі доповідей учні складають порівняльну таблицю)

	За	Проти	Перспектива
Газ	Надійність, менші забруднення порівняно з вугіллям, менші викиди вуглекислого газу	Поклади вичерпуються і зростає залежність від імпорту. Викиди вуглекислого газу значні.	Залежність від газу, як очікують, зростатиме.
Вугілля	Традиційно	Високі	Уряд твердить,

	<p>використовується з невисокими затратами. Ціни зростають повільніше ніж на газ і нафту.</p> <p>Мінімальні викиди вуглекислого газу. Надійність і ефективність. Мала залежність від зростання цін на нафту і газ</p>	<p>викиди вуглекислого газу, та газу, що спричиняє дощі з сірчаною кислотою.</p> <p>Вартість побудови і виведення з ладу АЕС, безпека експлуатації викликають занепокоєння</p>	<p>що розвиватиме галузь і інвестуватиме у новітні очисні фільтри</p> <p>Своєчасне спорудження нових потужностей на доповнення та заміну тим, що знімаються з експлуатації.</p>
<p>АЕС</p>	<p>Жодних викидів вуглекислого газу. Не залежить від цін на викопне паливо чи політичної ситуації. Після побудови дамби - низька собівартість</p>	<p>Природний потік рік залежить від опадів дощу. Висока ціна для природи і суспільства від затоплення земель під водяний резервуар</p>	<p>Більшість великих річок експлуатуються, але менші проекти можливі у майбутньому.</p>
<p>ГЕС</p>	<p>При гнитті відходів виділяється метан, що вдвічі небезпечніший для глобального потепління, ніж вуглекислий газ</p>	<p>Спалення метану утворює вуглекислий та інші шкідливі гази</p>	<p>Технологія вже використовується, але з поглибленням програм переробки відходів зменшиться база для її застосування.</p>
<p>Газ з відходів</p>	<p>Надійна і добре відпрацьована технологія.</p>	<p>Неефективність виробництва. Залежність від стрибків цін та політично нестабільних країн походження нафти.</p>	<p>Нафта поступово витісняється з виробництва електроенергії, але домінує як пальне для автомобілів</p>
<p>Нафта</p>	<p>Рослинне паливо вважають екологічно чистим, бо</p>	<p>Потребують великих посівних площ. Вуглекислий газ</p>	<p>Вирощування рослин на паливо буде можливе при покращенні</p>

	утворені викиди вуглекислого газу при спаленні компенсуються поглинанням цього газу самими рослинами	викидається в атмосферу при вирощуванні і транспортуванні рослин.	врожайності
Вітряки	Відновлювана енергія, не залежить від цін на паливо. Турбіни швидко будуються і не дають шкідливих викидів	Дорожче за спалення викопних палив. Залежність від вітру. Місцеві громади нарікають на шум турбін і зіпсовані краєвиди.	Активно підтримується. Ціни на будівництво зменшуються.
Сонячні батареї	Безкоштовне і відновлюване джерело енергії	Сонячне випромінювання обмежене. Залежить від кількості годин світлового дня	Потужність не висока. Очікують покращення технологій до 2030 року.
Хвилі та приливи	Відновлювана енергія - наявна	Коштовне будівництво та можливий вплив на природу при побудові резервуарів	Використання припливів лише досліджується.

7. Закріплення вивченого матеріалу

«Мандрівка в майбутнє»

Ви уявно перенеслися на 100 років вперед – у майбутнє. Спробуйте передбачити:



❖ Які з альтернативних джерел енергії будуть використовуватися у вашому регіоні?

❖ Які перспективні напрямки розвитку хімічних технологій сформується в Україні?

❖ Яка хімічна сировина в домінуватиме у виробництві?

«Мікрофон»

❖ Спробуйте передбачити з якими екологічними проблемами стикаються мешканці регіонів, де найбільш розвинена хімічна промисловість.

❖ Які загрози для здоров'я людини становлять дані галузі промисловості:

❖ Як зменшити шкоду хімічних виробництв для довкілля та населення?

❖ Як можна вирішити проблему побутових відходів?

Чи знаєте ви, що:

- 1 т макулатури зберігає від вирубування 17 дерев;
- 1 т пластику економить 750 кілограм нафти

❖ Чи можлива ситуація повного переходу людства на синтетичні продукти харчування? А на екологічно чисті харчові продукти?

Задачі «На заводі»

ЗАВДАННЯ

1. Підприємства чорної та кольорової металургії при переробці сульфідних руд утворюють до 15% загального обсягу викидів сульфур (IV) оксиду. Який об'єм (н.у.) сульфур (IV) оксиду потрапить в атмосферу при спалюванні 10 т піриту з масовою часткою сульфуру 45%? (3158 м^3)

2. На початку 90-х років у Франції (м. Ам'єн) введено першу в Європі установку біологічного розкладу твердих побутових відходів з утворенням біогазу. Із 1 т. відходів одержують до 100 м^3 біогазу. Обчисліть об'єм кисню, необхідний для спалювання цього газу, якщо вміст метану в ньому становить 70%. (140 м^3)

3. На території України та інших європейських країн є підприємства, що забруднюють атмосферу сполуками Сульфуру. Яку масу сульфатної кислоти можна добути, якщо викиди (в перерахунку на Сульфур) становлять: Україна, Росія - 171 тис. тонн, Чехія, Словаччина - 22 тис. тонн, Польща - 68 тис. тонн? (799 тис т)

8. Домашнє завдання

Вивчити параграф, виконати вправи.

Задача. При спалюванні протягом доби 1500 т вугілля на теплоелектроцентралі (ТЕЦ) вловлюють фільтрами 100 т сульфур (IV) оксиду. Скільки кілограмів сульфатної кислоти можна добути, якщо використати весь сульфур (IV) оксид? (153125 кг)

Додаток 1.

Самостійна робота

- Виберіть правильні твердження про вітамін С
 - жиророзчинний
 - водорозчинний
 - руйнується при тривалому нагріванні
 - міститься у молоці, сирі
 - попереджує цингу
 - інша назва його аскорбінова кислота
- Природними каталізаторами називають

a) ферменти	c) жири
b) амінокислоти	d) інгібітори
- Виберіть правильні твердження про вітамін А
 - жиророзчинний
 - водорозчинний
 - міститься у олії, моркві, буряці
 - нестача викликає пошкодження і сухість шкірних покривів
 - не може накопичуватися в організмі
 - інша назва його ретинол
- Встановіть відповідність між компонентом їжі та продуктом, що його найбільше містить

1. Крохмаль	3. Глюкоза
2. Білок	4. Жири

- | | | | |
|----|---------------------|----|----------|
| a) | Виноград | c) | Картопля |
| b) | Соняшникове насіння | d) | М'ясо |
| | | e) | Сало |
5. Нестача вітамінів в організмі називається ...
 6. Денний раціон людини повинен включати в себе
 7. При нестачі вітаміну А в організмі виникає....
 8. Перевищення споживання вітаміну називається
 9. Виникнення рахіту пов'язане з нестачею вітаміну
 10. У молочних продуктах та м'ясі високий вміст вітамінів ...
 11. При дієтах категорично забороняється обмежувати вживання
 12. Для збереження вітамінів у їжі потрібно

Урок 52

Тема уроку: **Узагальнення та систематизація знань учнів з теми «Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин».**

Мета уроку:

навчальна: визначити рівень навчальних досягнень учнів з теми, ступінь оволодіння базовими поняттями теми, розуміння взаємовідношень і залежностей, з'ясувати рівень сформованості вмінь вирішувати практичні завдання, задачі екологічного і виробничого спрямування;

розвиваюча: розвивати вміння порівнювати, робити висновки, узагальнювати;

виховна: виховувати самостійність, наполегливість.

Тип уроку: урок контролю знань, вмінь, навичок.

Форми роботи: самостійна письмова робота.

Обладнання: завдання для письмової роботи

Хід уроку

1. Організаційний етап

2. Проведення письмової роботи

Проводиться за окремими варіантами (додаток 1.)

Захист навчальних проектів:

Найважливіші хімічні виробництва органічної хімії в Україні.

Доцільність та шкідливість біологічноактивних добавок.

3. Підсумки уроку, домашнє завдання

Повторити основні класи органічних сполук. Підготуватися до підсумкової контрольної роботи.

Додаток 1

Варіант 1.

1. Виберіть продукт полімеризації етилену, який має технічне значення:
 - a. пластмаса;
 - b. волокно;

- c. гума;
d. каучук.
2. Геліоенергетика базується на:
a. використання енергії, що виділяється в результаті ядерних реакцій
b. спалюванні водню
c. використанні енергії сонячного тепла
d. використанні енергії, що виділяється в результаті реакцій
3. Капрон – це волокно:
a. штучне;
b. синтетичне;
c. природне;
d. поліамідне.
4. Укажіть найбільшого забруднювача середовища:
a. хімічна і нафтохімічна промисловість;
b. нафтохімічна промисловість;
c. чорна і кольорова металургія;
d. теплоелектростанції, транспорт і кольорова металургія.
5. Встановіть відповідність між формулами полімерів та їх назвами.
a. $(-CH_2 - CH_2 -)_n$ 1. тефлон
b. $(-CH_2 - CHCl-)_n$ 2. поліпропілен
c. $(-CH_2 - CH(CH_3)-)_n$ 3. поліетилен
d. $(-CF_2 - CF_2-)_n$ 4. полівінілхлорид
6. Поясніть взаємозв'язок між будовою та властивостями каучуку.
7. Укажіть переваги і недоліки використання природних волокон.
8. Запропонуйте способи, як можна вирішити проблему нестачі сировини в Україні
9. Охарактеризувати перспективи розвитку різних джерел енергії на сучасному етапі.
10. На мідеплавильних заводах уловлюють сірководень, який переробляють у сірчистий газ (сульфур (IV) оксид). Яка маса сірчистого газу може утворитися з 112000 м³ сірководню?
11. Щорічно в світі добувають 3,2×10⁹ м³ нафти, причому 8 % від цієї кількості потрапляє в море. Яку площу моря покриє ця нафта, якщо 1 м³ покриває 12 км² води?

Варіант 2.

1. Виберіть хімічну формулу поліпропілену:
a. $(-CH_2-CH_2-)_n$;
b. $(-CH_2 - CH(C_6H_5)-)_n$;
c. $(-CH_2-CH(CH_3)-)_n$;
d. $(-CH_2 - CH = CH - CH_2 -)_n$
2. Визначте при переробці якої сировини виготовляють бензин:
a. кам'яного вугілля і водню;
b. нафти;
c. нафти і водню;
d. природного газу і кам'яного вугілля.

3. Вкажіть сполуку, полімеризацією якої одержують тефлон:

- a. етилен;
- b. хлорвініл;
- c. тетрафлуоретилен;
- d. пропілен.

4. Визначте комплексне спрямування використання сировини:

- a. застосування нових видів матеріалів;
- b. створення нових технологій;
- c. розробку методів рециркуляції;
- d. застосування всіх її основних частин для добування корисних

продуктів або матеріалів.

5. Вкажіть відповідність між формулами синтетичних речовин та їх назвами

- | | | | |
|----|---|----|----------------------|
| 1. | $(-\text{CH}_2 - \text{HC} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ | a) | капрон |
| | | b) | бутадієновий каучук |
| 2. | $(-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$ | c) | хлоропреновий каучук |
| 3. | $(-\text{CH}_2 - \text{CCl} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ | d) | полістирен |
| 4. | $[-\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{CO}-]_n$ | | |

6. Укажіть переваги і недоліки використання синтетичних волокон.

7. Поясніть, у результаті яких процесів змінюються властивості каучуку при вулканізації.

8. Яке джерело енергії краще використовувати: природний газ чи енергію Сонця? Відповідь обґрунтуйте

9. Запропонуйте способи, як можна повторно використовувати відходи у вашій місцевості

10. Для одержання негашеного вапна прожарюють вапняк. Обчисліть об'єм вуглекислого газу, який утвориться під час одержання 1 т кальцій оксиду.

11. У процесі коксування з 1 т вугілля одержують 9 кг сульфур (IV) оксиду. За добу коксохімічний завод переробляє 6000 т вугілля. Яку масу сульфатної кислоти можна добути за рік роботи коксохімічного заводу при повному вловлюванні сульфур (IV) оксиду

Література

1. Програма з хімії для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту (затверджена наказом МОН України від 23.10.2017 № 1407).
2. Величко Л.П. Хімія (рівень стандарту): підручник для закладів загальної середньої освіти. 10 клас. 2018 (електронний варіант)
3. Лашевська Г.А. Хімія (рівень стандарту): підручник для закладів загальної середньої освіти. 10 клас. 2018 (електронний варіант)
4. Лашевська Г.А. Хімія: 9 кл.: підручник для загальноосв. навч. Закл. –К.: Генеза, 2009.-280с:іл.
5. Попель П.П. Хімія (рівень стандарту): підручник для закладів загальної середньої освіти. 10 клас. 2018 (електронний варіант)
6. 4. Попель П.П. Хімія: підручник для 11 класу загальноосвіт навч. Закладів (11 рівень)/ П.П.Попель, Л.С.Крикля.-К.:ВЦ «Академія»,2011.-352 с.
7. Савчин М.М. Хімія (рівень стандарту): підручник для закладів загальної середньої освіти. 10 клас. 2018 (електронний варіант)
8. Тарас Н.І. Хімія. Дидактичні матеріали.11 клас. Академічний рівень / Н.І.Тарас, Л.О.Мартинюк.-Тернопіль: Мандрівець, 2016.-112 с.
9. Ярошенко О.Г. Хімія (рівень стандарту): підручник для закладів загальної середньої освіти. 10 клас. 2018 (електронний варіант)