

Збірник з хімії для підготовки до ЗНО 2022: «Алкани. Алкени. Алкіни».

Автор збірника: Деркачов Павло Едуардович (вчитель біології та хімії)

Посилання на мої сторінки. Зажміть і тримайте клавішу **Ctrl** і натискайте посилання:

- Ютуб-канал з біології та хімії: <https://www.youtube.com/channel/UCpykT5ZdFhOyt0znAOOIARw>
- Фейсбук спільнота «Світ біології та хімії»: <https://www.facebook.com/groups/650398658911156>
- Телеграм канал з підготовки до ЗНО (біологія): https://t.me/zno_biology_chemistry21

Тема 1. Алкани

Алканами (насиченими) називають такі вуглеводні, атоми Карбону в молекулах яких сполучені між собою простими (одинарними) σ -зв'язками. Всі інші одиниці валентності атомів Карбону у цих сполуках зайняті (насичені) атомами Гідрогену. Атоми Карбону в молекулах насичених вуглеводнів перебувають у стані, sp^3 -гібридизації. Насичені вуглеводні називають ще *парафінами*. Парафінами органічні сполуки називають тому, що довгий час їх вважали мало реакційноздатними. Стара назва насичених вуглеводнів – *аліфатичні*, або *жирні*, вуглеводні.

Насичені вуглеводні утворюють ряд сполук з загальною формулою C_nH_{2n+2} (n - 1, 2, 3, 4, ...).

Назва вуглеводню	Структурна формула	Молекулярна формула
Метан	CH_4	CH_4
Етан	H_3C-CH_3	C_2H_6
Пропан	$H_3C-CH_2-CH_3$	C_3H_8
Бутан	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$	C_4H_{10}
Пентан	$H_3C-(CH_2)_3-CH_3$	C_5H_{12}
Гексан	$H_3C-(CH_2)_4-CH_3$	C_6H_{14}
Гептан	$H_3C-(CH_2)_5-CH_3$	C_7H_{16}
Октан	$H_3C-(CH_2)_6-CH_3$	C_8H_{18}
Нонан	$H_3C-(CH_2)_7-CH_3$	C_9H_{20}
Декан	$H_3C-(CH_2)_8-CH_3$	$C_{10}H_{22}$

Найпростішою сполукою цього ряду є метан CH_4 . Тому ряд цих сполук називають ще *рядом метанових вуглеводнів*. Сполуки ряду метану мають подібні будову і властивості. Такий ряд сполук, представники якого мають близькі хімічні властивості і характеризуються закономірною зміною фізичних властивостей, мають однотипну структуру і відрізняються один від одного на одну або кілька – CH_2 -груп, називають *гомологічним рядом* (від грецьк. «гомос» – послідовний, подібність).

Як видно з таблиці, кожний наступний вуглеводень даного ряду відрізняється від попереднього на групу – CH_2 . Ця група називається *гомологічною різницею*, а окремі члени цього ряду – *гомологами*.

Відеоурок «Загальна характеристика алканів»



❖ Ізомерія:

Алканам властива структурна ізомерія. Починаючи з бутану, атоми Карбону в карбоновому ланцюзі можуть розміщуватися в різній послідовності. Розглянемо кулестержневі моделі молекул ізомерів бутану й пентану.

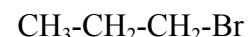
Моделі молекул ізомерів бутану й пентану, їхні формули та фізичні властивості

Кулестержнева модель молекул	Напівструктурна формула	Назва, фізичні властивості	Висновок
	$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	бутан, $t_{\text{кип.}} = -0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	Молекулярна формула, що відображає склад цих двох сполук, однакова: C_4H_{10} , але послідовність сполучення атомів у молекулі різна, тобто будова й властивості сполук різні.
	$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ізобутан (2-метилпропан), $t_{\text{кип.}} = -11,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	$\begin{array}{ccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	пентан, $t_{\text{кип.}} = 36\text{ }^{\circ}\text{C}$	Із збільшенням карбонового ланцюга кількість ізомерів зростає. Є три ізомери пентану, які відрізняються порядком сполучення атомів у молекулі. Отже, будова цих сполук різна, тому й властивості різні.
	$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ізопентан (2-метилбутан), $t_{\text{кип.}} = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	$\begin{array}{ccc} & \text{CH}_3 & \\ & & \\ 1 & 2 & 3 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ізопентан (2,2-диметилпропан), $t_{\text{кип.}} = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	

Структурні ізомери – це сполуки, що мають однаковий якісний та кількісний склад молекул, але відрізняються послідовністю сполучення атомів у молекулі, а отже, будовою та властивостями.

Ізомери положення:

Ізомери положення – це вид ізомерії зумовлений різним положенням у складі молекули однакових функціональних груп або подвійних зв'язків, наприклад: а) ізомери положення функціональних груп (молекулярна формула $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$).



1-бромпропан



Br

2-бромпропан

У цьому типі ізомерів замісники можуть бути сполучені з первинним, вторинним або третинним атомами вуглецю. Первинним називають атом вуглецю, що зв'язаний тільки з одним сусіднім С-атомами відповідно, вторинним та третинним – з двома та трьома С-атомами відповідно.

❖ **Складання формул структурних ізомерів.** На прикладі структурних ізомерів бутану й пентану ви переконалися, що зі зростанням кількості атомів Карбону в молекулах алканів зростає кількість ізомерів. Так, декан $C_{10}H_{22}$ має 75 ізомерів. Розглянемо послідовність складання структурних формул ізомерів гексану, молекулярна формула якого C_6H_{14} .

1 2 3 4 5 або 1 2 3 4 5

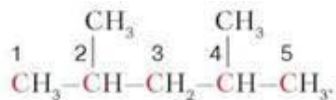
 

або

4. Щоб скласти структурну формулу, необхідно отримані карбонові ланцюги доповнити зв'язками з атомами Гідрогену.

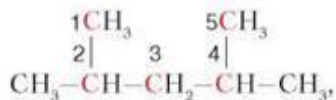
❖ **Систематична номенклатура алканів.** Одна з умов євроінтеграції хімічної науки та освіти – створення системи понятійного апарату, хімічної термінології та номенклатури. Це сприятиме кращому порозумінню вчених, підготовці конкурентоспроможних фахівців на ринку праці та одночасно засвідчить рівень української хімічної науки. Загальноприйнятою є систематична номенклатура ІЮПАК, розроблена Міжнародною спільнотою теоретичної та практичної хімії, яка містить інформацію про будову кожної речовини. Розглянемо, як складають назви алканів.

Утворімо назву ізомеру алкану зі структурною формулою



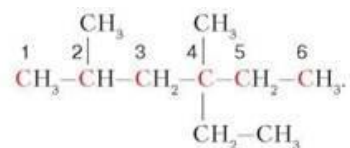
Назва цього алкану 2,4-диметилпентан

Нумерацію можна змінити так:



але назва від цього не змінюється

Розглянемо ще один приклад:



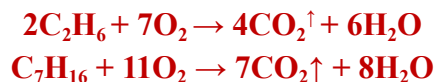
Назва цього алкану – 4-етил-2,4-диметилгексан

Алгоритм утворення назв алканів:

1. Вибираємо найдовший карбоновий ланцюг із найбільшою кількістю найпростіших розгалужень.
2. Нумеруємо атоми Карбону, починаючи з того кінця, до якого замісник розташований найближче.
3. Місце алкільних замісників позначаємо локантами – цифрами, що вказують положення замісників у головному карбоновому ланцюзі.
4. Назви замісників ставимо перед назвою сполуки в алфавітному порядку.
5. Указуємо назву алкану, що утворює найдовший карбоновий ланцюг.

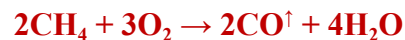
❖ Хімічні властивості алканів:

1. Реакція **горіння** (повного окиснення). Усі алкани горять. При цьому утворюються вуглекислий газ і вода, та виділяється велика кількість тепла:



Відео реакції

2. Реакції **неповного окиснення**. Якщо кисню недостатньо, під час горіння утворюється карбон(II) оксид (чадний газ) або вуглець:



3. Реакції **розкладу** (дегідрування). При сильному нагріванні без доступу кисню алкани розкладаються на вуглець і водень (або ненасичені вуглеводні і водень):



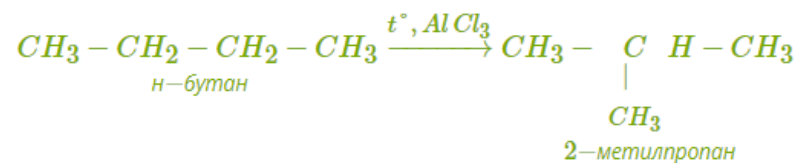
4. Реакції **галогенування**. З фтором насичені вуглеводні реагують з вибухом, з хлором і бромом — при освітленні, або нагріванні, з йодом — не взаємодіють. Під час взаємодії з хлором і бромом відбувається заміщення атомів Гідрогену в молекулі алкана на атоми галогену:



5. Реакції **крекінгу**. При високих температурах відбувається розщеплення молекул алканів з розривом зв'язків між атомами Карбону. Цей процес називають **крекінгом**. Під час крекінгу алканів утворюються ненасичені сполуки і алкани з меншою кількістю атомів Карбону у ланцюгу:



6. Реакція **ізомеризації**. Якщо у молекулах насичених вуглеводнів міститься від 4 і більше атомів Карбону, може відбуватися реакція ізомеризації:



❖ **Фізичні властивості алканів.** Фізичні властивості насичених вуглеводнів закономірно змінюються з ростом числа атомів Карбону у їх складі:

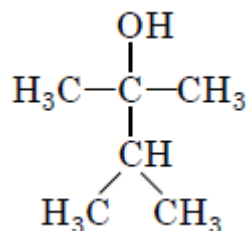
- перші чотири гомологи ($\text{CH}_4 - \text{C}_4\text{H}_{10}$) за нормальних умов є **газами**;
- наступні одинадцять ($\text{C}_5\text{H}_{12} - \text{C}_{16}\text{H}_{34}$) – **рідини**;
- починаючи з $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ – **тверді** речовини.

Зі збільшенням молекулярних мас сполук поступово **зростають**:

- температури кипіння;
- температури плавлення;
- густина

Тестові завдання з теми 1

1. ЗНО 2021 (додаткова сесія). Укажіть назву за номенклатурою IUPAC речовини, структурну формулу якої наведено:



- A** 1,1,2-триметилпропан-1-ол
B 2,3,3-триметилпропан-3-ол
B 2,3-диметилбутан-2-ол
Г 2,3-диметилбутан-3-ол

2. ЗНО 2021 (основна сесія). Бутан не вступає в реакції:

- A** відщеплення
B ізомеризації
B приєднання
Г заміщення

3. ЗНО 2020 (основна сесія). Укажіть рядок, де цифри, якими пронумеровано назви алканів, розташовано за зменшенням

- 1** гексан **A** 1, 2, 3, 4
2 гептан **B** 2, 1, 3, 4
3 2-метилпентан **B** 3, 4, 1, 2
4 2,2-диметилбутан **Г** 4, 3, 2, 1

4. ЗНО 2019 (основна сесія). Правда чи ні, що циклогексан та гексан є структурними ізомерами?

- A** так
B ні

5. ЗНО 2019 (основна сесія). Про-аналізуйте твердження. Чи є з поміж них правильні?

- I.** Гексан і циклогексан вступають у реакцію дегідрування.
II. Гексан і циклогексан є структурними ізомерами.

- A** правильне лише **I**
B правильне лише **II**
B обидва правильні
Г немає правильних

7. ЗНО 2019 (пробний тест). Проаналізуйте наведені в таблиці дані, щодо температур плавлення і кипіння алканів **I-IV** за тиску 10^5 Па. Який з алканів за такого тиску й температурі 25°C перебуватиме у твердому стані?

	Алкан	Температура кипіння, $^\circ\text{C}$	Температура плавлення, $^\circ\text{C}$
A	I	-0,5	-138
B	II	69	-95
B	III	287	18
Г	IV	343	37

Коментар: Для виконання завдання необхідно розуміти: якщо температура кипіння нижче нуля, то це газ. **I** речовина має від'ємні температури кипіння і плавлення, це не задовольняє умові завдання. **II** речовина плавиться за температури -95°C , а **III** 18°C , тому за температури 25°C ці речовини будуть перебувати в рідкому стані. Температура плавлення **IV** речовини 37°C , тому за температури 25°C ця речовина буде перебувати у твердому стані. Отже, правильна відповідь **Г**.

їхніх температур кипіння. Візьміть до уваги закономірності зміни температури кипіння в гомологічному ряду насичених вуглеводнів нерозгалуженої будови. Зважте на те, що температура кипіння ізомерних алканів зменшується зі збільшенням розгалуженості карбонового ланцюга.

9. ЗНО 2019 (пробний тест). Проаналізуйте твердження. Чи є з поміж них правильні?
І. Бутан вступає в реакцію ізомеризації.
ІІ. Бутан і циклобутан – структурні ізомери.
Аправильне лише І Бправильне лише ІІ
Вобидва правильні Гнемає правильних

10. ЗНО 2018 (основна сесія). Відрізнити пропан від карбон (IV) оксиду можна за допомогою:
Абромної води
Бвапняної води
Врозчину фенолфталеїну
Грозчину калій перманганату

11. ЗНО 2018 (основна сесія). Каталітичне дегідрування 2-метілпропану належить до реакцій:
Авідщеплення Бізомеризації
Вприєднання Гзаміщення

6. ЗНО 2019 (пробний тест). Алкан, у молекулі якого 12 атомів Гідрогену, - це:

Абутан
Бпентан
Вгексан
Ггептан

1 2,2-диметилбутан	А1, 2, 3, 4
2 2-метилпентан	Б2, 1, 4, 3
3 гексан	В3, 4, 1, 2
4 гептан	Г4, 3, 2, 1

13. ЗНО 2018 (пробний тест). Алкан, від-носна молекулярна маса якого становить 58, – це...
Апропан Ббутан Впентан Ггексан

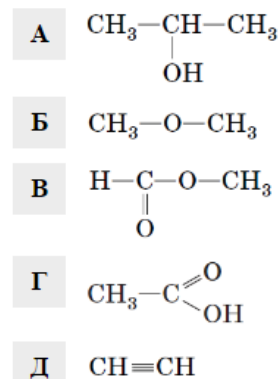
14. ЗНО 2018 (пробний тест). Реакція бутан → 2-метілпропан:
Авідщеплення Бізомеризації
Вприєднання Гзаміщення

15. ЗНО 2017 (основна сесія). Яка з речовин не взаємодіє з бромною водою?
Апропен Ббутан Вфенол Ганілін

16. ЗНО 2017 (основна сесія). Наведена реакція є:

8. ЗНО 2019 (пробний тест). Каталітичне дегідрування пропану належить до реакцій:
Авідщеплення Бізомеризації
Вприєднання Гзаміщення

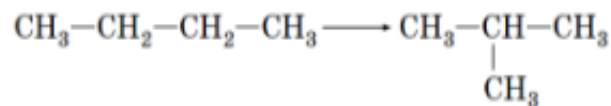
Перевірка відповідей:



18. ЗНО 2017 (пробний тест). Алкан, від-носна молекулярна маса якого становить 44, – це...
Апропан
Ббутан
Впентан
Ггексан

19. ЗНО 2017 (пробний тест). Розташуйте газуваті речовини за збільшенням їхньої відносної густини за гелієм:

12. ЗНО 2018 (додаткова сесія). Укажіть рядок, де цифри, якими пронумеровано назви алканів, розташовано за зменшенням їхніх температур кипіння. Візьміть до уваги закономірності зміни температури кипіння в гомологічному ряду насичених вуглеводнів лінійної будови. Зважте на те, що температура кипіння ізомерних алканів зменшується зі збільшенням розгалуженості карбонового ланцюга.



А відщепленням
Б ізомеризацією
В приєднанням
Г заміщенням

А пропан
Б кисень
В метан
Г азот

Перевірка відповідей:



20. ЗНО 2018 (додаткова сесія). Про-аналізуйте твердження. Чи є з поміж них правильні?

I. Алкани лінійної будови мають меншу детонаційну стійкість, ніж алкани розгалуженої будови.

II. Перегонка нафти ґрунтується на тому, що окремі її фракції мають різні інтервали температур кипіння.

А правильне лише I Б правильне лише II

В обидва правильні Г немає правильних

Коментарій: Детонаційна стійкість характеризує здатність вуглеводнів протистояти самозайманню за стискування. Зі збільшенням розгалуженості карбонового ланцюга під-вищується детонаційна стійкість алканів. За стандарт у шкалі детонаційної стійкості вибрано гептан нерозгалуженої будови й 2,2,4-триметилпентан – один з ізомерів октану. Суміш пари гептану з повітрям унаслідок сильного стиснення легко детонує, тож якість гептану як палива прийнято за

1 взаємодіє з хлором за освітлення

2 основний компонент природного газу

3 знебарвлює бромну воду

4 можна добути взаємодією кальцій карбіду з водою

5 належить до гомологічного ряду алканів

6 важчий за повітря

А	Б	В	Г
2,4,6	2,3,5	1,3,6	1,2,5

22. ЗНО 2016 (основна сесія). Одним із про-дуктів циклізації й одночасного дегідрування гексану є бензен. Складіть рівняння цієї реакції й укажіть суму коефіцієнтів:

А 6 Б 5 В 4 Г 3

23. ЗНО 2016 (основна сесія). Вкажіть продукти реакції термічного розкладання метану:

А N_2 , CO_2 і H_2O

Б CO_2 і H_2O

В NO і H_2O

25. ЗНО 2015 (пробний тест). Які типи хімічних реакцій характерні для бутану?

1 гідрування

2 повне окиснення А 1,3,4

3 заміщення Б 1,4,6

4 приєднання В 2,3,5

5 ізомеризація Г 3,5,6

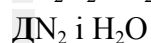
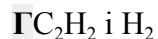
6 полімеризація

26. ЗНО 2014 (основна сесія). Укажіть за номенклатурою IUPAC назву речовини, структурна формула якої:

нуль. Унаслідок розгалуженості карбонового ланцюга ізооктан стійкий до детонації, тому його якість як палива узятю за 100.

Перегонка нафти – спосіб її переробки, що ґрунтується на відмінності в температурах кипіння складників цієї суміші.

21. ЗНО 2016 (основна сесія). Які твердження щодо метану правильні:



24. ЗНО 2016 (пробний тест). Загальна формула вуглеводнів, до яких належить 2-метилбутан, -



28. ЗНО 2014 (основна сесія). Укажіть число структурних ізомерів, що відповідає формулі C_4H_8 :

А6 Б5

В4 Г3

29. ЗНО 2014 (додаткова сесія). Укажіть за номенклатурою IUPAC назву речовини, структурна формула якої:

32. ЗНО 2014 (пробний тест). Унаслідок УФ-опромінення суміші метану з хлором відбулась хімічна реакція. Укажіть назву її основного продукту, якщо співвідношення об'ємів метану і хлору становить 1:2

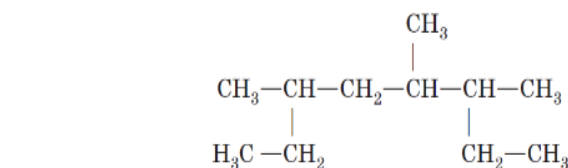
Ахлорметан

Бдихлорметан

Втрихлорметан

Гтетрахлорметан

33. ЗНО 2013 (основна сесія). Укажіть гомологічну різницю:



А 2,5-діетил-4-метилгексан

Б 2,5-діетил-3-метилгексан

В 3,5,6-триметилгектан

Г 3,4,6-триметилгектан

27. ЗНО 2014 (основна сесія). Укажіть формулу гомолога метану:



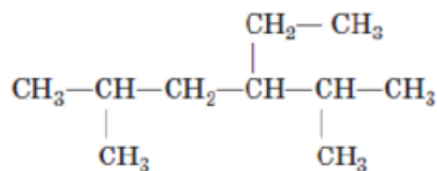
Перевірка відповідей:



37. ЗНО 2012 (основна сесія). Які твердження щодо членів одного гомологічного ряду правильні?

- 1) група атомів CH_2 – це гомологічна різниця.
- 2) гомологи мають однаковий кількісний склад.
- 3) гомологи мають однаковий якісний склад.
- 4) гомологи мають однакові температури кипіння.

38. ЗНО 2011 (додаткова сесія). Укажіть типи хімічних реакцій, характерні для гексану:



А 3-етил-2,5-диметилгексан

Б 4-етил-2,5-диметилгексан

В 2,5-диметил-3-етилгексан

Г 2,5-диметил-4-етилгексан

30. ЗНО 2014 (додаткова сесія). Укажіть число структурних ізомерів, що відповідає формулі C_6H_{14} :

А 4 Б 5

В 6 Г 8

31. ЗНО 2014 (додаткова сесія). Яку речовину використовують як паливе у побуті:

А поліетилен

Б метаналь

В метан

Г бензен

41. ЗНО 2010 (додаткова сесія). Продуктом якої хімічної реакції є хлорометан, що застосовується в холодильних установках?



42. ЗНО 2010 (основна сесія). Визначте типи хімічних реакцій, що характерні для пропану:

А $\text{CH}=\text{}$ Б CH_3 В CH_2- Г CH_4

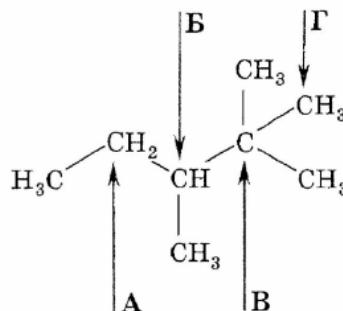
34. ЗНО 2013 (основна сесія). Яка загальна формула алканів?

А C_nH_n Б C_nH_{2n} В $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ Г $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

35. ЗНО 2013 (додаткова сесія). Укажіть формулу гомолога метану:

А C_2H_4 Б C_3H_8 В C_4H_6 Г C_5H_8

36. ЗНО 2012 (пробний тест). Якою літерою позначений третинний атом карбону в структурній формулі речовини?



А трихлорметан

Б тетрахлорметан

В дихлорметан

Г хлорометан

45. ЗНО 2009 (додаткова сесія). Визначте ознаки, що є спільними для ізомерів:

1 гідратування

2 повне окиснення А 2, 3

3 заміщення Б 1, 6

4 приєднання В 4, 5

5 гідроліз Г 1, 5

6 естерифікація

39. ЗНО 2011 (додаткова сесія). Укажіть тип хімічної реакції між метаном і хлором:

А сполучення Б гідратування

В заміщення Г дегідратування

40. ЗНО 2011 (основна сесія). Укажіть типи хімічних реакцій, характерні для етану.

1) гідратування

2) повне окиснення А 1, 5

3) заміщення Б 2, 4

4) приєднання В 4, 6

5) гідроліз Г 2, 3

6) естерифікація

Перевірка відповідей:



49. Визначте тип гібридизації в молекулах алканів:

А sp^3 Б sp^2

В sp Г s^3p

50. Назвіть тип ізомерії, характерний для алканів:

А структурна

Б просторова

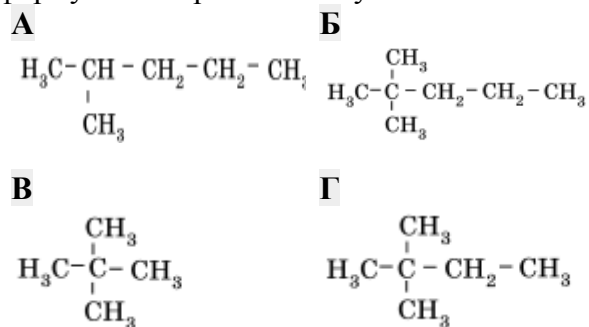
- 1) гідрування
- 2) повне окиснення **A**1, 4
- 3) заміщення **B**2, 3
- 4) приєднання **B**4, 5
- 5) ізомеризація **Г**5, 6
- 6) полімеризація

- 1 різна будова
- 2 однакова будова
- 3 однаковий якісний склад **A**2, 4, 5
- 4 однакові властивості **B**1, 3, 6
- 5 відрізняються на кілька груп ($-\text{CH}_2-$) **B**4, 5, 6
- 6 різні властивості **Г**3, 4, 5

B Міжкласова

Г За положенням кратного зв'язку

43. ЗНО 2009 (додаткова сесія). Структурна формула ізомера н-пентану:



44. ЗНО 2009 (додаткова сесія). Яка речовина утвориться внаслідок взаємодії метану об'ємом 56 мл і хлору об'ємом 112 мл, якщо реакція відбудеться при розсіяному сонячному випромінюванні, а об'єми газів визначено за однакових умов:

46. ЗНО 2008 (основна сесія). Установіть послідовність розташування гомологів алканів у гомологічному ряду вуглеводнів:

A етан **B** метан
B бутан **Г** пропан

47. Вкажіть до якого класу вуглеводнів відносяться алкани:

A Ароматичні **B** Насичені
B Ненасичені **Г** Дієнові

48. Вкажіть третього представника насичених вуглеводнів:

A бутан **B** пентан
B пропан **Г** етан

51. Обчисліть відносну молекулярну масу вуглеводню в молекулі якого є 12 атомів Гідрогену:

A 58

B 72

B 86

Г 90

52. Обчисліть молекулярну формулу речовини, якщо відносна густина алкану за воднем дорівнює 43.

A 86

B 34

B 2

Г 1376

Перевірка відповідей:



Тема 2. Алкени

Алкени – ненасичені ациклічні вуглеводні (*олефіни*), загальна формула C_nH_{2n} . Алкени мають один або більше подвійних зв'язків між атомами С, тому називаються ненасиченими. Інша назва – олефіни. Цю назву – алкени отримали по аналогії з жирними ненасиченими кислотами (олеїнова, лінолева), залишки яких входять до складу рідких жирів – олій. Алкени ще називають етиленові вуглеводні, від назви першого представника гомологічного ряду алкенів – **етилену** $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

Ще у 1795 р. голландські хіміки на чолі з І. Дейманом вперше виділили C_2H_4 у чистому вигляді при дії H_2SO_4 на $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ і встановили, що C_2H_4 – вуглеводень. Вони також встановили, що C_2H_4 легко реагує з Cl_2 утворюючи олієподібну рідину, не розчинну у воді. Цю маслянисту

рідину (1,2-дихлоретан) стали називати “*олією голландських хіміків*”. Саме за цю властивість французький хімік А. Фукруа назвав етилен “олефіновий” (олієутворюючий). Коли ж було відкрито інші вуглеводні цього ряду, то їх теж стали називати олефінами.

❖ Фізичні властивості алкенів:

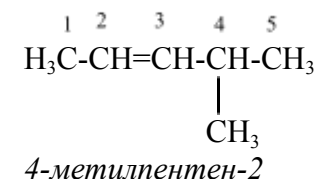
Перші три члени ряду олефінів є газами, сполуки C_5-C_{17} – рідини, що не змішуються з водою; вищі олефіни - починаючи з C_{18} - тверді речовини. Зі збільшенням молекулярної маси підвищуються температури плавлення і кипіння. Також відрізняють за фізичними властивостями геометричні ізомери. Алкени погано розчиняються у воді, але добре в органічних розчинниках. **Етилен** – неполярна сполука, і його дипольний момент дорівнює нулю. Для несиметричних алкенів характерні невеликі значення дипольних моментів завдяки проявленню донорних властивостей алкільних груп. Алкени нормальної будови киплять при більш високій температурі, ніж їх ізомери, що мають ізобудову.

Назви та фізичні константи деяких алкенів

Назва алкену	Формула		Температура, °C	
	Молекулярна	Скорочена структурна	Плавлення	Кипіння
Етен	C_2H_4	$CH_2=CH_2$	-169	-104
Пропен	C_3H_6	$CH_2=CH-CH_3$	-188	-48
1-Бутен	C_4H_8	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	-185	-6
2-Метил-1-пропен	C_4H_8	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - C = CH_2 \end{array}$	-141	-7
1-Пентен	C_5H_{10}	$CH_2=CH-(CH_2)_2-CH_3$	-138	30
2-Пентен	C_5H_{10}	$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$	-151	36,9
1-Гексен	C_6H_{12}	$CH_2=CH-(CH_2)_3-CH_3$	-139,8	63,5
1-Гептен	C_7H_{14}	$CH_2=CH-(CH_2)_4-CH_3$	-119	94
1-Октен	C_8H_{16}	$CH_2=CH-(CH_2)_5-CH_3$	-102	122

❖ Номенклатура алкенів:

У алкенах з нерозгалуженим карбоновим ланцюгом нумерацію атомів Карбону починають із того кінця, до якого ближче перебуває **подвійний зв'язок**. У розгалужених алкенах головний ланцюг вибирають так, щоб він містив **подвійний зв'язок**, навіть якщо він при цьому й не буде найдовшим. Перед назвою головного ланцюга вказують номер атома Карбону, при якому перебуває замісник, і назву цього замісника. Номер після назви головного ланцюга вказує положення подвійного зв'язку, наприклад:



❖ Ізомерія алкенів:

ізомерія вуглецевого скелету:

$\text{H}_3\overset{5}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{CH}}=\overset{1}{\text{CH}_2}$	$\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}}-\overset{2}{\text{CH}}=\overset{1}{\text{CH}_2}$ $\quad\quad\quad\text{CH}_3$	$\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{C}}=\overset{1}{\text{CH}_2}$ $\quad\quad\quad\text{CH}_3$
пентен-1	3-метилбутен-1	2-метилбутен-1

ізомерія положення подвійного зв'язку:

$\text{H}_3\overset{5}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{CH}}=\overset{1}{\text{CH}_2}$	$\text{H}_3\overset{5}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{1}{\text{CH}_3}$	$\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{2}{\text{C}}-\overset{1}{\text{CH}_3}$ $\quad\quad\quad\text{CH}_3$
пентен-1	пентен-2	2-метилбутен-2

просторова (геометрична) ізомерія, яка пов'язана з неможливістю вільного обертання замісників навколо C=C зв'язку:

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\xrightleftharpoons{t^\circ}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
цис-ізомер (Z)-ізомер (нім. zusammen – разом, поруч)		транс-ізомер (E)-ізомер (нім. entgegen – навпроти)

❖ Методи одержання алкенів:

Промислові методи. Крекінг алканів нафти

Крекінг – процес, термічна або каталітична переробка вуглеводнів, наприклад, нафтових фракцій, при якій молекули важких вуглеводнів розщеплюються на простіші. Основними продуктами крекінгу є компоненти моторних палив.

Лабораторні методи. Дегідратація спиртів

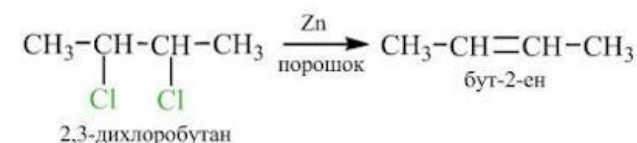
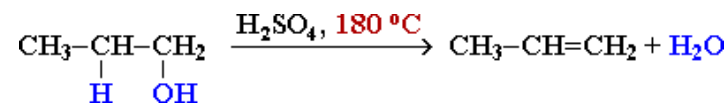
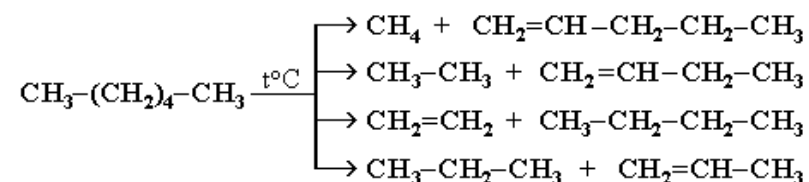
Дегідратація – термічне або хімічне відщеплення води від органічних чи неорганічних сполук

Відщеплення галогенів від дигалогенопохідних алканів:

Реакція відщеплення – хімічна реакція, головною ознакою якої є відрив атома у вигляді нейтральної або зарядженої частинки від молекули внаслідок бімолекулярної реакції.

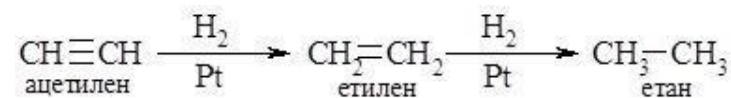
Структурна ізомерія алкенів пов'язана не тільки з розгалуженням вуглецевого скелета, але і з положенням подвійного зв'язку. Тому кількість структурних ізомерів для алкенів більша, ніж для алканів. Так, для гексену відомо 13 структурних ізомерів, для гептену - 27, у той час як для насиченого гексану - лише 5 структурних ізомерів, а для іншого алкану гептану - 9.

Крім структурної ізомерії для алкенів характерна також **геометрична** (Z, E) ізомерія. Так, 2-бутен існує у вигляді цис- (а) і транс-ізомерів (б), які відрізняються значеннями фізичних констант.



Гідрування алкінів:

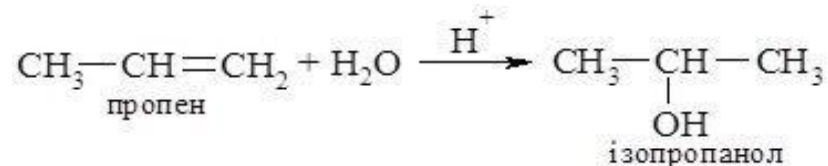
Гідрогенізація або Гідрування – приєднання водню до простих та складних речовин при наявності каталізаторів.



❖ Хімічні властивості алкенів:

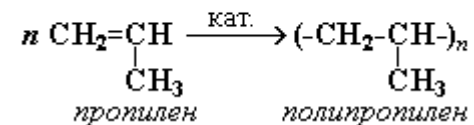
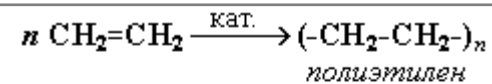
1. Реакція гідрування:	$\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}}$ ацетилен хлористий вініл, хлоретен 1,1-дихлоретан
2. Реакція Вагнера (окиснення перманганатом Калію у лужному сере-довищі):	$3\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$ (етиленгліколь)
3. Реакції окиснення перманганатом Калію у кислому середовищі:	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 4[\text{O}] \xrightarrow{\text{KMnO}_4(\text{H}^+), \text{t}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$ бутен-2 уксусная кислота
4. Реакції приєднання галогеноводнів:	Правило Марковнікова: У результаті приєднання галогеноводнів до неси-метричних алкенів Гідроген приєднується до найбільш гідрогенізованого атому Карбону. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{A}_\text{E}} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Br}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ 2-метилпропен-1 2-бром-2-метилпропан
5. Реакції приєднання галогенів:	$\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{Br}_2} \underset{\text{Br}}{\text{CH}}=\underset{\text{Br}}{\text{CH}} \xrightarrow{\text{Br}_2} \underset{\text{Br}}{\text{CH}}(\text{Br})-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}(\text{Br})$ ацетилен 1,2-диброметен 1,1,2,2-тетраброметан

6. Реакції приєднання води (за правилом Марковнікова):



7. Реакції полімеризації

Полімеризацією називають процес з'єднання молекул мономерів, що призводить до утворення високомолекулярних сполук, без виділення побічних продуктів. Будова елементарної ланки в цьому випадку ідентична будові вихідного мономера.



Більш детальна інформація стосовно алкенів. Зажміть і тримайте клавішу **Ctrl** і натискайте посилання:

https://www.kegt-rshu.in.ua/images/dustan/m_1_1_3.pdf

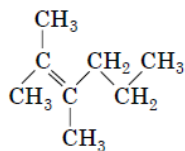
Відеоурок на тему: «Алкени»



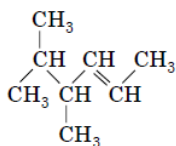
Тести з теми 2.

1. ЗНО 2021 (основна сесія). Укажіть структурну формулу 2,3-диметилгекс-3-ену.

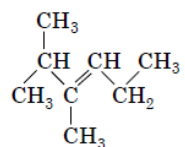
А



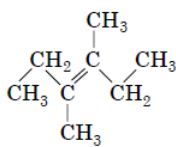
Б



В



Г



2. ЗНО 2021 (пробний тест). Укажіть молекулярну формулу алкену:

А C_2H_2 Б C_4H_{10} В C_6H_6 Г C_6H_{12}

3. ЗНО 2020 (основна сесія). До того самого гомологічного ряду належать вуглеводні, назви яких наведено в рядку:

А гекс-1-ен і бензен

Б пент-1-ен і гекс-1-ин

В пент-1-ен і гекс-1-ен

Г гекс-1-ен і циклогексан

4. ЗНО 2020 (основна сесія). Укажіть правильне твердження щодо етену:

А належить до гомологічного ряду алкінів

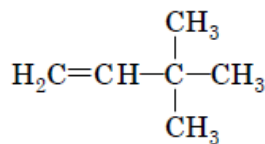
Б продуктом його каталітичного гідратації є етаналь

В добувають гідролізом речовини, формула якої CaC_2

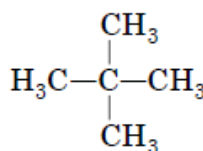
Г окиснюється калій перманганатом у водному розчині

5. ЗНО 2020 (додаткова сесія). Речовині пент-1-ен відповідає структурний ізомер:

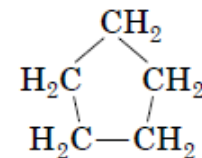
А



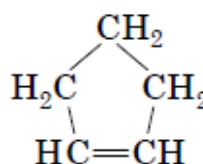
Б



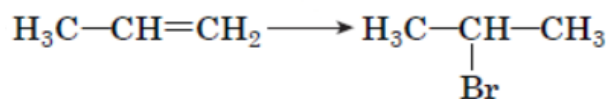
В



Г



6. ЗНО 2020 (додаткова сесія). Вкажіть тип реакції:



А повне окиснення Б відщеплення

В ізомеризація Г приєднання Д заміщення

7. ЗНО 2019 (основна сесія). Укажіть за номенклатурою IUPAC назву речовини, структурна формула якої:

А

2,4-диметилгепт-2-ен

Б

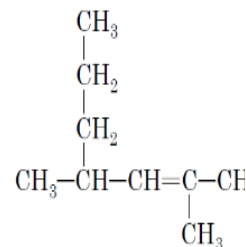
4,6-диметилгепт-5-ен

В

2-метил-4-пропілпент-2-ен

Г

4-метил-2-пропілпент-3-ен



8. ЗНО 2019 (основна сесія). Укажіть назву структурного ізомеру пент-1-ену:

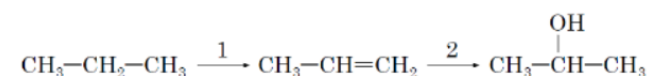
А 2-метилбут-1-ен

Б 2-метилпент-2-ен

В 2,3-диметилбут-2-ен

Г 2,4-диметилпент-1-ен

9. ЗНО 2019 (основна сесія). Укажіть хімічні реакції 1 і 2, що відповідають перетворенням у схемі:



А 1-дегідратація, 2-гідратування

Б 1-дегідратування, 2-дегідратація

В 1-дегідратація, 2-дегідратування

Г 1-дегідратування, 2-гідратація

10. ЗНО 2019 (додаткова сесія). Які формули можуть відповідати дві сполуки, що є *цис*- і *транс*-ізомерами?

А $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$

Б $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

В $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$

Г $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2$



Перевірка відповідей:



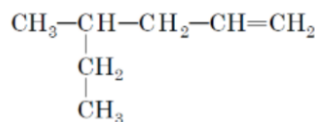
11. ЗНО 2019 (пробний тест). Укажіть за номенклатурою IUPAC назву речовини, структурна формула якої:

A 4-метилгекс-1-ен

Б 3-метилгекс-5-ен

В 2-етилпент-5-ен

Г 4-етилпент-1-ен



12. ЗНО 2019 (пробний тест). Назви гомологів наведено в рядку:

A бут-1-ен і 2-метилпроп-1-ен

Б пент-1-ен і циклопентан

В пропен і бут-1-ен

Г пропен і пропан

13. ЗНО 2018 (пробний тест). Етен належить до гомологічного ряду вуглеводнів із загальною формулою:

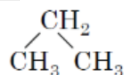
A $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ **Б** $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ **В** $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ **Г** C_nH_{2n}

14. ЗНО 2018 (пробний тест). Яка з речовин знебарвлює бромну воду?

A гексан **Б** бензен **В** пропен **Г** пропан

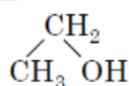
15. ЗНО 2018 (пробний тест). Установіть відповідність між хімічною реакцією і одним з її продуктом:

A

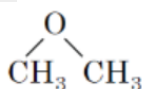


В

Б



Г



16. ЗНО 2017 (додаткова сесія). Каталітичне гідрування пропену належить до реакцій?

A заміщення

Б приєднання

В ізомеризації

Г відщеплення

17. ЗНО 2017 (пробний тест). Укажіть правильне твердження щодо етену:

A належить до гомологічного ряду алкінів

Б добувають взаємодією кальцій карбіду з водою

В реагує з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду

Г знебарвлює водний розчин калій перманганату

18. ЗНО 2016 (основна сесія). Взаємодія пропену з бромом належить до реакції (1), а її продуктом є (2):

	1	2
A	приєднання	1-бромпропан
Б	заміщення	1,3-дибромпропан
В	приєднання	1,2-дибромпропан
Г	заміщення	2-бромпропан

19. ЗНО 2016 (додаткова сесія). У якому варіанті відповіді правильно вказано щодо властивостей етену:

1 добре розчинний у воді

2 вступає в реакцію гідратації

3 взаємодіє з бромною водою

4 взаємодіє з аміачним розчином

аргентум (I) оксид

5 здатний до поліконденсації

A 2,3

Б 1,2

В 4,5

Г 3,4

20. ЗНО 2016 (пробний тест). Гідратація алкенів є реакцією:

A заміщення

Б приєднання

В ізомеризації

Г відщеплення

21. ЗНО 2015 (додаткова сесія). Продуктом взаємодії пропену з бромом є:

A 1-бромпропан

Б 2-бромпропан

В 1,2-дибромпропан

Г 1,3-дибромпропан

22. ЗНО 2014 (основна сесія). Укажіть число структурних ізомерів, що відповідає формулі C_4H_8 :

A 4

Б 5

В 6

Г 8

23. ЗНО 2016 (додаткова сесія). Укажіть загальну формулу членів гомологічного ряду, до якого належить бут-1-ен:

A $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

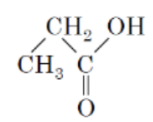
Б $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

В $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Г C_nH_{2n}

Перевірка відповідей:





24. ЗНО 2013 (основна сесія). Гідратація алкенів є реакцією:

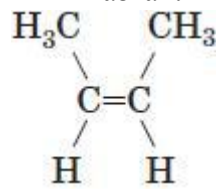
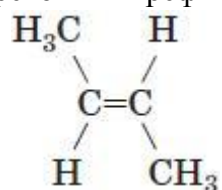
Априєднання

Брозкладу

Взаміщення

Гобміну

25. ЗНО 2012 (основна сесія). Установіть відповідність між структурними формулами речовин і префіксами в їхніх назвах:



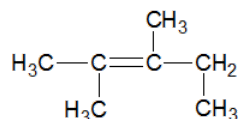
А1 – транс-, 2 – цис

Б2 – транс-, 1 – цис

26. ЗНО 2009 (основна сесія). До гомологічного ряду алкенів належить вуглеводень, формула якого:

АC₆H₆ БC₆H₁₀ ВC₆H₁₂ ГC₆H₁₄

27. Дати назву алкену за систематичною номенклатурою:



А3,4-диметилпент-2-ен

Б2,3-диметилпент-3-ен

В3,4-диметилпент-3-ен

Г2,3-диметилпент-2-ен

28. Реактивом для якісного визначення алкенів є -

АBr₂(розчин)

БCu(OH)₂

ВFeCl₃

ГAg₂O (NH₃)

29. Вкажіть до якого класу органічних речовин належить **пент-2-ен**:

ААроматичні вуглеводні

БНенасичені вуглеводні ряду ацетилену

ВНасичені вуглеводні

ГНенасичені вуглеводні ряду етилену

30. Приєднання молекули водню до алкену називається реакцією -

АГідратації

БГалогенування

ВІзомеризації

ГГідрування

ДЗаміщення

31. Вкажіть речовину, яка утвориться в результаті приєднання хлороводню до **бут-1-ену**:

А2-хлоробутан

Б2-хлоробутен

В1-хлоробутен

Г2,2-дихлоробутан

32. Вкажіть групу речовин в якій кожна з них реагує з бутеном:

АNaOH, HBr, H₂

БCaO, H₂, Cl₂

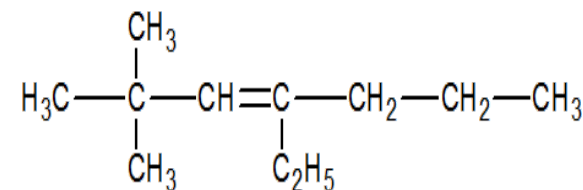
ВH₂, Br₂, HCl

ГNaCl, HBr, H₂

ДCaO, O₂, Cl₂

ЕКОН, HBr, H₂

33. Дати назву алкену за систематичною номенклатурою:



А2,2-диметил-4-етилгепт-3-ен

Б4-етил-2,2-диметилгепт-4-ен

В4-етил-2,2-диметилгепт-3-ен

Г4-етил-6,5-диметилгепт-4-ен

Д2,2-диметил-4-етилгепт-3-ин

Е4-етил-6,1-диметилгепт-4-ен

Перевірка відповідей:

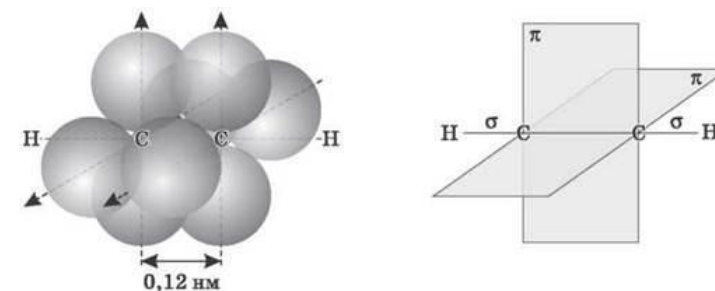


Тема 3. Алкіни

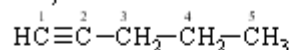
Алкінами, або ацетиленовими вуглеводнями, називаються сполуки, які містять один або більше потрійних зв'язків. Алкіни з одним таким зв'язком утворюють гомологічний ряд загальної формули C_nH_{2n-2} , родоначальником ряду є ацетилен.

Окрім аліфатичних алкінів утворення потрійного зв'язку можливе й у вуглеводнях циклічної будови. Представники такого класу, що мають назву *циклоалкіни*, відповідають загальній формулі C_nH_{2n-4} .

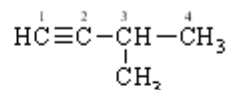
За номенклатурою IUPAC алкіни називають, замінюючи в алканах закінчення -ан на -ин (ін). Головний вуглецевий ланцюг повинен включати потрійний зв'язок, навіть якщо він не найдовший. Нумерацію ланцюга починають з того кінця, ближче до якого знаходиться потрійний C≡C-зв'язок. За раціональною номенклатурою алкіни називають як похідні ацетилену. Назви залишків алкінів утворюють шляхом додавання закінчення *-іл* до назви вуглеводню:



ізомерія вуглецевого скелета:

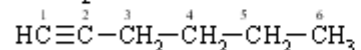


пентин-1

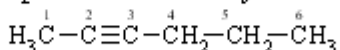


3-метилбутин-1

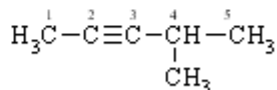
ізомерія положення потрійного зв'язку:



гексин-1



гексин-2



4-метилпентин-2

❖ Ізомеризація алкінів:

Ізомеризація алкінів пов'язана з положенням потрійного зв'язку та розгалуженням вуглеводневого ланцюга. Загальна кількість ізомерів для алкінів більша, ніж для відповідних алканів, але менша порівняно з алкенами.

❖ **Застосування алкінів:** з алкінів добувають чимало різних продуктів. Проте, найбільше застосування має *етин* (ецетилен): оскільки етин при згорянні виділяє велику кількість теплоти, його використовують для газового різання та зварювання металів; етин використовують для добування *оцтової кислоти*; з етину добувають *етанол*; з етину добувають вихідні речовини для виготовлення *пластмас* та *каучуків*; етин є сировиною для добування інших органічних сполук; хлоропохідні етину використовують, як розчинники; етин та його похідні використовують для виробництва барвників, лаків, ліків, тощо.

❖ Хімічні властивості алкінів:

Потрійний зв'язок $C\equiv C$ утворений трьома спільними парами електронів: $\text{C} \equiv \text{C}$.

Розглядаючи хімічні властивості етину, будемо користуватись інформацією, що в потрійному зв'язку присутні один міцніший і два слабкіші ковалентні хімічні зв'язки. У хімічних реакціях слабкіші зв'язки розриваються, тоді як міцніший зберігається й забезпечує цілісність карбонового ланцюга в молекулі продукту реакції приєднання, де всі зв'язки одинарні.

Хімічні властивості етину подібні до етену, що обумовлено ненасиченістю їх молекул атомами Гідрогену.

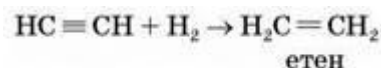
1. Реакції приєднання.

Вони відбуваються у дві стадії завдяки розриву двох зв'язків. Спершу розривається один, а потім другий слабкіший ковалентний зв'язок.

1.1. Гідрування. За присутності каталізаторів (платини Pt, нікелю Ni) і нагрівання етин приєднує водень.

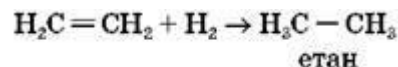
I стадія

У потрійному зв'язку розривається один слабкий зв'язок і приєднується молекула водню:



II стадія

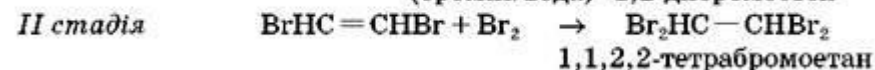
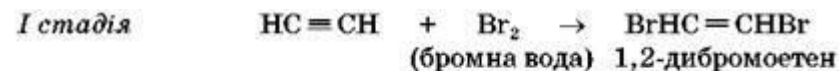
Етен, що утворився, взаємодіє далі з воднем за місцем розриву другого слабкого зв'язку з утворенням етану:



Підбором каталізаторів досягають зупинки гідрування на стадії утворення алкенів.

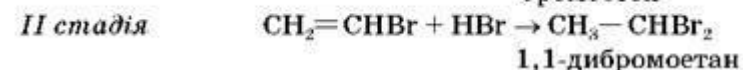
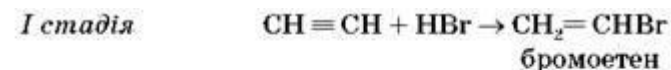
Під час приєднання водню до алкінів відбуваються перетворення за схемою: алкін $\rightarrow$ алкен $\rightarrow$ алкан.

1.2. Галогенування. Приєднання галогенів до алкінів відбувається теж постадійно, але повільніше, ніж у відповідних їм алкенів.



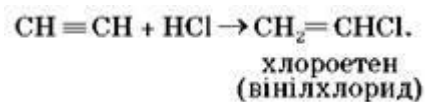
Знебарвлення бромної води є якісною реакцією на кратні (подвійний і потрійний) зв'язки.

1.3. Приєднання гідроген галогенідів (галогеноводнів). Реакція відбувається у дві стадії:



Зверніть увагу! В обох стадіях атоми галогену приєднуються до того самого атома Карбону.

Промислове значення має реакція:

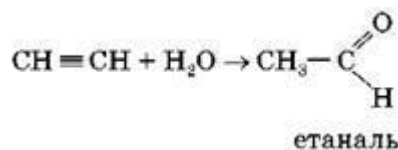


Хлороетен (вінілхлорид) є вихідною речовиною (мономером) у виробництві полівінілхлориду (ПВХ), з якого виготовляють водостійкі покриття, клейонку, плащі від дощу (дошовики) тощо. Виготовлена з полівінілхлориду харчова стретч-плівка вико-ристовується як пакувальний матеріал. Широке використання ця плівка здобула завдяки своїм якостям – прозорості, відсутності конденсату, стійкості до перепаду температур (мал. 1).



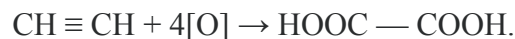
Мал. 1. Приклади виробів і матеріалів на основі етину

1.4. Гідратація. У присутності каталізатора (розчинних солей Меркурію Hg^{2+}) етин приєднує воду.



2. Окиснення етину.

2.1. Окиснення розчином калій перманганату. Етин окиснюється калій перманганатом з утворенням карбонової кислоти:



Знебарвлення розчину калій перманганату – якісна реакція на кратні (подвійний і потрійний) зв'язки.

2.2. Повне окиснення (горіння). Етин – легкозаймиста речовина, продуктами горіння якої є вуглекислий газ і вода, а температура горіння етину в кисні досягає близько 3200°C . Тому ацетиленово-кисневе полум'я використовують для різання і зварювання металів (мал. 3).

Пригадайте рівняння реакції горіння етину.

Газозварник (газозварниця), так зветься ця професія, користується етином і киснем, що у стисненому стані містяться в сталевих балонах (мал. 2).



Мал. 2. Балони з етином і киснем

Мал. 3. Газозварювальні роботи за допомогою етину

Сучасною є технологія використання етину для газотермічного нанесення на металеві вироби антикорозійних, жаростійких, зносостійких покриттів (мал. 4).

Пам'ятайте, що з повітрям і киснем етин утворює вибухонебезпечні суміші!

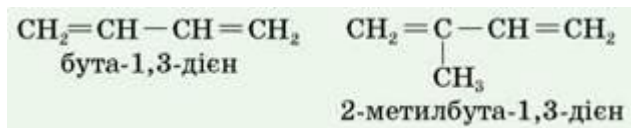


Мал. 4. Використання етину для нанесення захисного покриття на металевий виріб

Додатково:

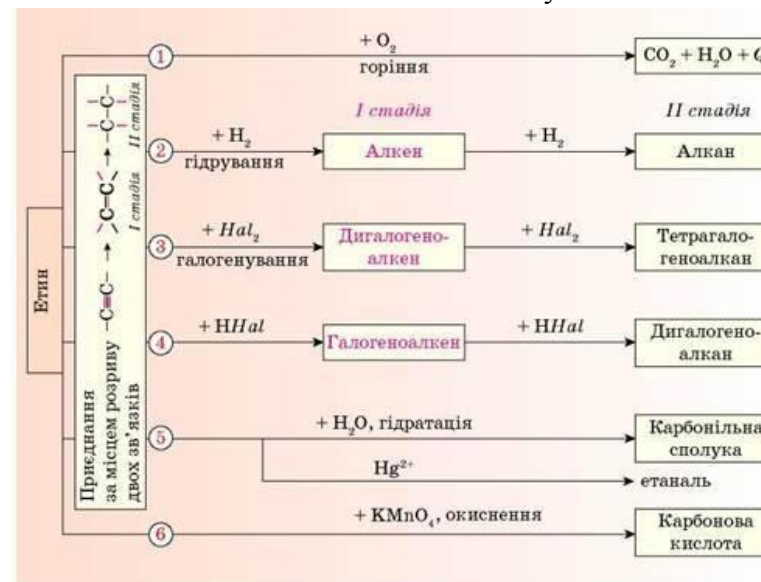
Загальну формулу C_nH_{2n-2} має ще один клас вуглеводнів – **алкадієни**.

Алкадієни – ненасичені вуглеводні, молекули яких містять два подвійних зв'язки. Наприклад,



Обидві речовини є сировиною для виробництва каучуку, з якого виготовляють гуму, а з неї – шини автомобілів, велосипедів тощо.

Хімічні властивості етину:





Більш детальна інформація стосовно алкінів. Зажміть і тримайте клавішу **Ctrl** і натискайте посилання:
<https://uahistory.co/pidruchniki/popel-chemistry-10-class-2018-standard-level/10.php>

Відеоурок на тему: «Алкіни»



Тести з теми 3.

1. ЗНО 2021 (додаткова сесія). Укажіть правильне твердження щодо речовин, формули яких наведено:

1 $\text{HC}\equiv\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	2 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$	3 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
--	--	---

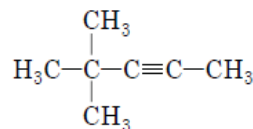
А Речовина 1 є ізомером речовини 2

Б Речовина 3 – продукт ізомеризації бутану

В Кожна із цих речовин вступає в реакцію приєднання

Г Кожна із цих речовин вступає в реакцію хлорування

2. ЗНО 2021 (пробний тест). Укажіть назву за номенклатурою ІУРАС речовини, структурну формулу якої наведено:



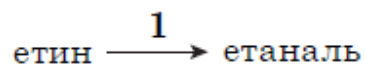
А 2,2-диметилпент-4-ин

Б 2,2-диметилпент-3-ин

В 4,4-диметилпент-2-ин

Г 4,4-диметилпент-3-ин

3. ЗНО 2021 (пробний тест). Укажіть хімічну реакцію 1, що відповідає перетворенню за схемою:



4. ЗНО 2021 (пробний тест). Увідповідніть схему перетворення і тип хімічної реакції:
 етин → етан

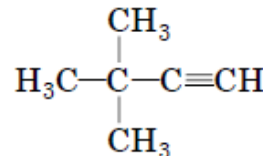
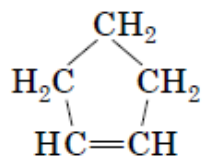
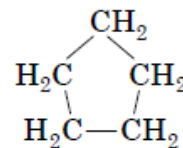
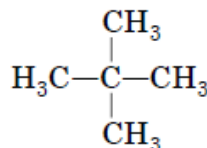
А повне окиснення

Б відщеплення

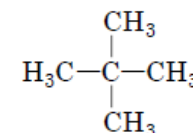
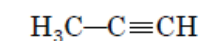
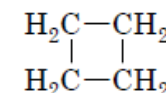
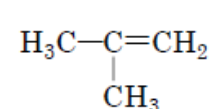
В ізомеризація

Г приєднання

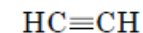
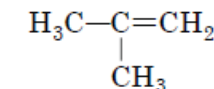
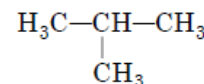
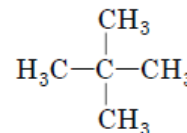
5. ЗНО 2020 (додаткова сесія). Вкажіть ізомер речовини **пент-1-ин**:



7. ЗНО 2020 (основна сесія). Загальний фор-мулі $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ відповідає речовина:



8. ЗНО 2020 (пробний тест). З бромною водою реагує як речовина **В**, так і речовина ...



6. ЗНО 2020 (основна сесія). ПОМИЛКОВЕ твердження наведено в рядку:

А У реакцію гідратування вступає як етен, так і етин

Б Продуктом каталітичної гідратації етину є етаналь

Априєднання
Бобміну
Вгідратація
Ггідрування

ВЕтен і етин належать до одного
гомо-логічного ряду
ГКаталітичним дегідруванням етану можна
добути етен

Перевірка відповідей:



9. ЗНО 2019 (основна сесія). Укажіть продукт каталітичної гідратації етину:

Аетанова кислота
Бетаналь
Ветан
Гетен

10. ЗНО 2018 (основна сесія). Формулу речо-вини, яка реагує як з бромною водою, так і з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду, наведено в рядку:

А $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
Б $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
В $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
Г $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$

11. ЗНО 2018 (додаткова сесія). Бут-1-ин на відміну від бут-2-ину:

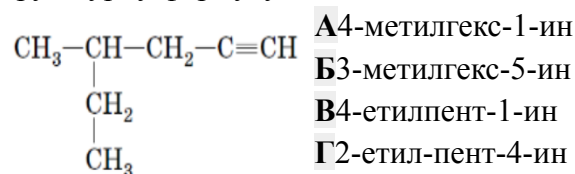
Ареагує з бромною водою
Бвступає в реакцію гідратування
Вреагує з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду
Гокиснюється водним розчином калій перман-ганату

12. ЗНО 2018 (пробний тест). У молекулі ети-ну атоми Карбону сполучені між собою:

13. ЗНО 2017 (основна сесія). Із амоніачним розчином аргентум(I) оксиду реагуватиме:

Абут-1-ин
Ббут-2-ин
Вбут-1-ен
Гбут-2-ен

14. ЗНО 2017 (додаткова сесія). Укажіть наз-ву за номенклатурою IUPAC речовини, струк-турну формулу якої наведено:



А4-метилгекс-1-ин
Б3-метилгекс-5-ин
В4-етилпент-1-ин
Г2-етил-пент-4-ин

15. ЗНО 2017 (додаткова сесія). Етин відрізняється від етену тим, що:

Аза нормальних умов є газом
Бналежить до ненасичених вуглеводнів
Вреагує з водним розчином калій перман-ганату
Греагує з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду

17. ЗНО 2016 (основна сесія). Проаналізуйте твердження. Чи є з-поміж них правильні?

I. Етин реагує з амоніачним розчином Ag_2O
II. Продуктом каталітичної гідратації етину є етаналь
Аобидва правильні Бнемає правильних
Вправильне лише I Гправильне лише II

18. ЗНО 2016 (додаткова сесія). У якому варіанті відповіді правильно вказано спільні властивості етену й етину:

1 добре розчиняються у воді
2 вступають у реакцію гідратації
3 взаємодіють з амоніачним розчином Ag_2O
4 взаємодіють з бромною водою
5 здатні до поліконденсації
А1,3 Б2,4
В3,5 Г4,5

19. ЗНО 2016 (додаткова сесія). Проаналі-зуйте твердження. Чи є з-поміж них пра-вильні?

I. У молекулі етину атоми карбону сполучені між собою одним σ - і двома π - зв'язками

Аодним σ - і двома π - зв'язками
Бодним π - і двома σ - зв'язками
Втрьома σ - зв'язками
Гтрьома π - зв'язками

16. ЗНО 2017 (пробний тест). Продукт каталітичної гідратації етину:
Аетаналь
Бетилетаноат
Ветан-1,2-діол
Гетанова кислота

П. Етин у промисловості добувають терміч-ним розкладанням метану
Аобидва правильні Бнемає правильних
Вправильне лише I Гправильне лише II

Перевірка відповідей:



20. ЗНО 2016 (пробний тест). Які твердження щодо етину правильні?

I. Належить до гомологічного ряду алкенів

II. Можна добути взаємодією кальцій карбіду з водою

A обидва правильні **Б** немає правильних

В правильне лише I **Г** правильне лише II

21. ЗНО 2015 (основна сесія). Продукт ката-літичної гідратації етину:

A етанол

Б етаналь

В етилетаноат

Г етанова кислота

22. ЗНО 2015 (додаткова сесія). За допо-могою якого реагенту можна якісно від-різнити етин від етену?

A бромної води

Б водного розчину метилового оранжевого

В водного розчину калій перманганату

Г амоніачного розчину аргентум (I) оксиду

23. ЗНО 2014 (основна сесія). Укажіть назву речовини, яка належить до гомологічного ряду вуглеводнів із загальною формулою C_nH_{2n-2} :

A пропан

Б пропен

24. ЗНО 2014 (основна сесія). Укажіть фор-мулу речовини **X** у схемі перетворень $CH_4 \rightarrow X \rightarrow C_6H_6$

A C_2H_2

Б C_2H_4

В CH_3Cl

Г CH_3OH

25. ЗНО 2014 (додаткова сесія). Етин утво-рюється внаслідок реакції між:

A етаном і бромом

Б етанолом і гідроген бромідом

В етеном і водою

Г кальцій карбідом і водою

26. ЗНО 2013 (основна сесія). Укажіть фор-мулу бутину:

A C_4H_4

Б C_4H_8

В C_4H_6

Г C_4H_{10}

27. ЗНО 2011 (додаткова сесія). Кількість речовини етину 1,5 моль. Яка його маса?

A 39

Б 54

В 34

Г 10

Д 17

28. Позначте валентний кут, характерний для алкінів:

A 120°

Б 180°

В $109,5^\circ$

Г 90°

29. Укажіть рядок, що містить лише формули алкінів:

A C_3H_8 , C_3H_6 , C_2H_6

Б C_6H_{10} , C_6H_{12} , C_6H_{14}

В C_3H_4 , C_4H_6 , C_5H_8

Г C_4H_8 , C_4H_{10} , C_4H_6

30. Укажіть кількість спільних електронних пар між атомами Карбону в молекулі аце-тилену:

A 1 **Б** 2 **В** 3 **Г** 4

31. Позначте назву вуглеводню, у якому атом Карбону знаходиться в стані *sp* - гібридизації:

A етан

Б ацетилен

В метан

Г етилен

Перевірка відповідей:



Впропін
Гциклопропан

Відповіді

Тема 1.

1В, 2В, 3Б, 4Б, 5А, 6Б, 7Г, 8А, 9А, 10Б, 11А, 12Г, 13Б, 14Б, 15Б, 16Б, 17Д, 18А, 19ВГБА, 20В, 21Г, 22А, 23Г, 24В, 25В, 26Г, 27Б, 28Б, 29А, 30Б, 31В, 32Б, 33В, 34В, 35Б, 36Б, 37Б, 38А, 39В, 40Г, 41Г, 42Б, 43В, 44В, 45Б, 46БАГВ, 47Б, 48В, 49А, 50А, 51Б. 52А.

Тема 2.

1В, 2Г, 3В, 4Г, 5В, 6Г, 7А, 8А, 9Г, 10Б, 11А, 12В, 13Г, 14В, 15А, 16Б, 17Г, 18В, 19А, 20Б, 21В, 22Б, 23Г, 24А, 25А, 26В, 27Г, 28А, 29Г, 30Г, 31А, 32В, 33В.

Тема 3.

1Г, 2В, 3В, 4Г, 5В, 6В, 7В, 8Г, 9Б, 10Г, 11В, 12А, 13А, 14В, 15Г, 16А, 17А, 18Б, 19А, 20Г, 21Б, 22Г, 23В, 24А, 25Г, 26В, 27А, 28Б, 29В, 30В, 31Б.

Джерела:

- https://www.kegt-rshu.in.ua/images/dustan/m_1_1_3.pdf
- <https://uahistory.co/pidruchniki/yaroshenko-chemistry-10-class-2018-standard-level/8.php>
- <https://uahistory.co/pidruchniki/popel-chemistry-10-class-2018-standard-level/10.php>
- https://resource.odmu.edu.ua/chair/download/117079/mIDltX_M8mHtbMot2GZ-Iw/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0_2_%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96_%D1%85%D1%96%D0%BC_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82_%281%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%29.pdf
- <https://techemy.com/%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8-%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96-%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B2/>