

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ І БІОТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ОРГАНІЧНОЇ, НЕОРГАНІЧНОЇ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ

НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Навчальний посібник

Вінниця
ДонНУ імені Василя Стуса
2019

УДК 543,38(075.8)
Н 811

*Рекомендовано до друку Вченою радою ДонНУ імені Василя Стуса
(протокол № 1 від 27.09.2019 р.)*

Укладачі: *О. М. Швед, д-р хім. наук, проф.;*
Н. С. Ситник, завідувач лабораторії;
Є. А. Бахалова, аспірант.

Рецензенти: *І. М. Курмакова, д-р техн. наук, зав. кафедри хімії та
фармації Національного університету «Чернігівський
колегіум» імені Т. Г. Шевченка;*

*Г. М. Розанцев, д-р хім. наук, проф., зав. кафедри
неорганічної, органічної та аналітичної хімії
факультету хімії, біології і біотехнологій ДонНУ імені
Василя Стуса.*

Швед О. М., Ситник Н. С., Бахалова Є. А.

Н 811 Номенклатура органічних сполук: навч. посіб. / уклад. О. М. Швед,
Н. С. Ситник, Є. А. Бахалова. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 68 с.

ISBN

У навчальному посібнику «Номенклатура органічних сполук» розглянуто одне з базових понять органічної хімії, а саме: правила складання назв органічних сполук за номенклатурами раціональною, женеvською та IUPAC для різних класів органічних сполук. Матеріал посібника включає інформацію щодо застосування принципів певної номенклатури до складання назв різних органічних сполук, алгоритму складання назв, варіантів завдань для самостійної роботи.

Посібник призначено для студентів вузів, школярів, що поглиблено вивчають окремі розділи хімії, а також буде корисним для викладачів, аспірантів, наукових співробітників.

УДК 543,38(075.8)

ISBN

© Швед О. М., 2019
© Ситник Н. С., 2019
© Бахалова Є. А., 2019
© ДонНУ імені Василя Стуса, 2019

Зміст

Вступ.....	4
1. Загальні поняття	5
1.1. ІСТОРИЧНА ДОВІДКА	5
1.2. ГОМОЛОГІЧНИЙ РЯД МЕТАНУ	5
1.3. РАДИКАЛИ ТА ЇХНІ НАЗВИ.....	7
1.4. РІЗНОВИДИ НОМЕНКЛАТУРИ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	10
2. Номенклатура вуглеводнів.....	13
2.1. НОМЕНКЛАТУРА АЛКАНІВ	13
2.2. НОМЕНКЛАТУРА НЕНАСИЧЕНИХ ВУГЛЕВОДНІВ	16
3. Номенклатура функціональних похідних вуглеводнів	19
3.1. РАЦІОНАЛЬНА НОМЕНКЛАТУРА.....	19
3.2. ЖЕНЕВСЬКА НОМЕНКЛАТУРА.....	22
3.3. НОМЕНКЛАТУРА IUPAC	26
4. Номенклатура карбоциклічних сполук.....	30
4.1. НОМЕНКЛАТУРА АЛІЦИКЛІВ	30
4.2. АРОМАТИЧНІ СПОЛУКИ	34
5. Номенклатура гетероциклів.....	38
5.1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НОМЕНКЛАТУРА	38
5.2. НАЗВИ СКЛАДНИХ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК	40
6. Алгоритм складання назв вуглеводнів та граматичні правила номенклатури.....	42
6.1. АЛГОРИТМ СКЛАДАННЯ НАЗВ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ЇХНІХ ПОХІДНИХ ЗА НОМЕНКЛАТУРОЮ IUPAC.....	42
6.2. ГРАМАТИЧНІ ПРАВИЛА НАПИСАННЯ НАЗВ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК	44
7. Завдання для самостійної роботи	46
Список рекомендованої літератури.....	67

ВСТУП

Опанування наукової термінології – перший та найголовніший етап у вивченні будь-якої науки. Найважливіша частина професійної мови хіміка – найбільш точні назви хімічних сполук.

Для надання точної назви неорганічної сполуки достатньо вказати, як правило, склад молекули. В органічній хімії через широке застосування та поширеність явища ізомерії цього недостатньо – повністю однозначна назва органічної сполуки має виражати його структурну формулу.

Номенклатура органічних сполук повинна давати можливість перейти від структурної формули до назви та навпаки – можливість за назвою побудувати структурну формулу. В цьому надають допомогу важкі слова-назви, що побудовані з більш простих складових частин та цифр або букв, які характеризують розташування складових частин. Описати структурну формулу можна по-різному, тому існує та паралельно застосовується декілька систем номенклатури органічних сполук. Здавалося б, що може бути простіше: розробити єдину систему номенклатури, що охоплює всі органічні сполуки та наказати хімікам застосовувати тільки її. Однак номенклатура – це частина мови. Оскільки в мові існують слова-синоніми, тому й існують синоніми в органічній номенклатурі. Неможливо ввести нову номенклатуру, забувши про стару, оскільки в такому разі, стає незрозумілою вся попередня література, яка була написана в період використання більш ранніх варіантів номенклатури.

Існування різних систем номенклатури, багатогранність назв органічних сполук створюють додаткові бар'єри при вивченні органічної хімії. Разом із тим ці бар'єри значно зменшуються, якщо від самого початку одразу засвоїти деякі основи, які є загальними для всіх вживаних систем номенклатури.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

1.1. Історична довідка

На початковому етапі розвитку органічної хімії, коли уявлення про природу органічних сполук були нечіткими, цим речовинам надавали випадкові, так звані, тривіальні назви. Походження таких назв часто пов'язане з природними джерелами, із яких ці речовини отримувалися (винний спирт, оцтова кислота, сечовина, молочна кислота, винна кислота), з найбільш характерними властивостями речовин (індиго, каркодил, гримуча кислота) або способом отримання (сірчаний ефір, піровиноградна кислота). Окремі сполуки названі за іменем вченого, що вперше здійснив їхній синтез (кетон Міхлера, комплекс Іоцича).

Тривіальні назви не дають уявлення про хімічну природу сполук та не розшифровують її будову. Проте, якщо часто їх вживати, вони стають набагато зручнішими у використанні, ніж довгі назви за номенклатурою, які пояснюють структурну будову.

1.2. Гомологічний ряд метану

В основі наукових назв (номенклатури) органічних сполук знаходяться назви вуглеводнів гомологічного ряду метану – алканів із загальною формулою C_nH_{2n+2} (табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Назви та брутто-формули алканів

n	C_nH_{2n+2} :	Назва	n	C_nH_{2n+2} :	Назва
1	CH_4	метан	7	C_7H_{16}	гептан
2	C_2H_6	етан	8	C_8H_{18}	октан
3	C_3H_8	пропан	9	C_9H_{20}	нонан
4	C_4H_{10}	бутан	10	$C_{10}H_{22}$	декан
5	C_5H_{12}	пентан	11	$C_{11}H_{24}$	ундекан
6	C_6H_{14}	гексан	12	$C_{12}H_{26}$	додекан

Таблиця 1.2

Назви насичених вуглеводнів лінійної будови

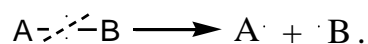
Формула	Загальна кількість атомів карбону	Назва
1	2	3
CH_4	1	Метан
$\text{CH}_3\text{--CH}_3$	2	етан
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	3	пропан
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	4	бутан (<i>n</i> -бутан)
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	5	пентан (<i>n</i> -пентан)
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_4\text{--CH}_3$	6	гексан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_5\text{--CH}_3$	7	гептан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_6\text{--CH}_3$	8	октан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_7\text{--CH}_3$	9	нонан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_8\text{--CH}_3$	10	декан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_9\text{--CH}_3$	11	ундекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{10}\text{--CH}_3$	12	додекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{11}\text{--CH}_3$	13	тридекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{12}\text{--CH}_3$	14	тетрадекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{13}\text{--CH}_3$	15	пентадекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{14}\text{--CH}_3$	16	гексадекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{15}\text{--CH}_3$	17	гептадекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{16}\text{--CH}_3$	18	октадекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{17}\text{--CH}_3$	19	нонадекан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{18}\text{--CH}_3$	20	ейкозан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{19}\text{--CH}_3$	21	генейкозан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{20}\text{--CH}_3$	22	докозан
$\text{CH}_3\text{--(CH}_2\text{)}_{21}\text{--CH}_3$	23	трикозан

Закінчення табл. 1.2

1	2	3
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$	24	тетракозан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{23}-\text{CH}_3$	25	пентакозан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{24}-\text{CH}_3$	26	гексакозан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{25}-\text{CH}_3$	27	гетакозан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$	28	октакозан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{27}-\text{CH}_3$	29	нонакозан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{28}-\text{CH}_3$	30	триаконтан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{29}-\text{CH}_3$	31	гентриаконтан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{30}-\text{CH}_3$	32	дотриаконтан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{31}-\text{CH}_3$...далі аналогічно	33	тритриаконтан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{38}-\text{CH}_3$...далі аналогічно	40	тетракоктан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{48}-\text{CH}_3$...далі аналогічно	50	пентакоктан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{58}-\text{CH}_3$...далі аналогічно	60	гексакоктан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{68}-\text{CH}_3$...далі аналогічно	70	гептакоктан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{98}-\text{CH}_3$...далі аналогічно	100	гектан

1.3. Радикали та їхні назви

Радикали – це частинки з непарним електроном та підвищеною енергією. Утворюються радикали при гомолітичному розриві зв'язку:



Кількість радикалів, які утворюються з одного вуглеводня, залежить від кількості атомів Карбону та їхнього оточення. За кількістю атомів Карбону, що оточують певний атом, атоми Карбону поділяють на первинні, вторинні, третинні та четвертинні.

Якщо атом Карбону у своїй молекулі зв'язаний тільки з одним атомом Карбону, то він називається **первинним**; якщо з двома – **вторинним**; з трьома – **третинним**; з чотирма – **четвертинним**.

Вуглеводні утворюють такі радикали:

метан–метил з формулою CH_3- ;

етан–етил з формулою $\text{CH}_3\text{-CH}_2-$;

пропан $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ має у своїй структурі два однакові первинні атоми Карбону і один вторинний атом Карбону.

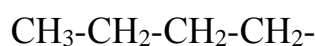
Отже, пропан утворює два радикали – один первинний та один вторинний:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2-$ – нормальний пропіл (*n*-пропіл) та $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$ – вторинний пропіл (*втор*-пропіл) чи ізопропіл.

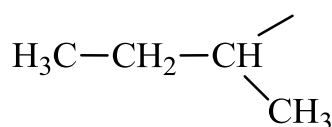
Розгалужені радикали загальної форми $(\text{CH}_3)_2\text{CH-(CH}_2)_n-$ позначаються приставкою ізо-: $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2-$ – ізобутил;

$(\text{CH}_3)_2\text{CH-(CH}_2)_2-$ – ізопентил (ізоаміл).

Бутан утворює два ізомери: *n*-бутан та ізобутан. До складу *n*-бутану $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ входять два однакові первинні атоми Карбону та два однакові вторинні атоми Карбону. Тому *n*-бутан утворює один первинний та один вторинний радикали:

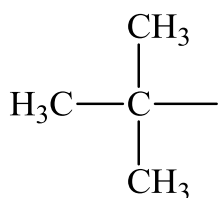


n-бутил,

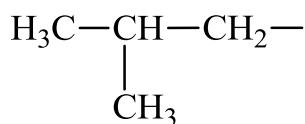


втор-бутил.

Ізобутан або 2-метилпропан має три однакові первинні та один третинний атоми Карбону, тому утворює два радикали:

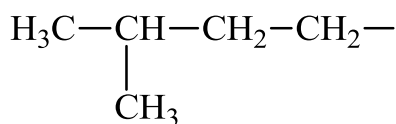


трет-бутил,

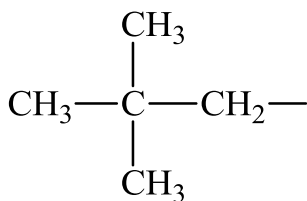


ізобутил.

Радикали пентану називають пентилами або, за раціональною номенклатурою, амілами. Наприклад:

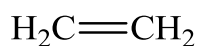


ізопентил (ізоаміл),

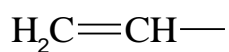


ізопентил (ізоаміл).

Етилен або етен



утворює один радикал –



вініл або етеніл.

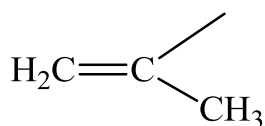
Пропілен або пропен



утворює три радикали, з яких:

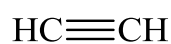


алліл;



ізопропеніл.

Ацетилен або етин

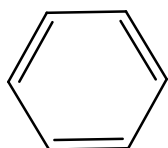


утворює один радикал

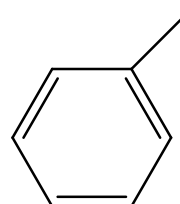


ацетиленіл или етиніл.

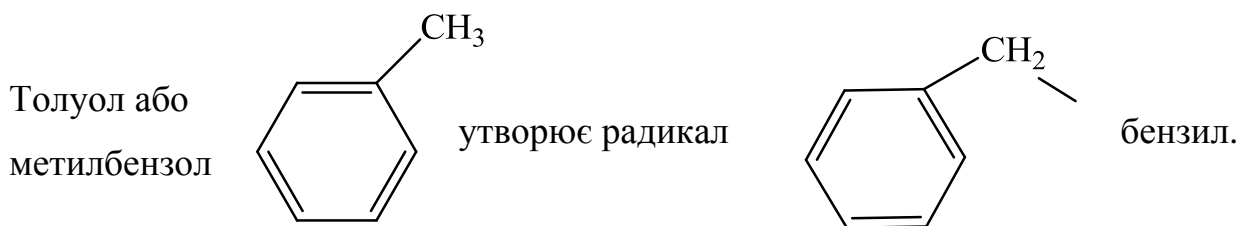
Бензол



утворює радикал

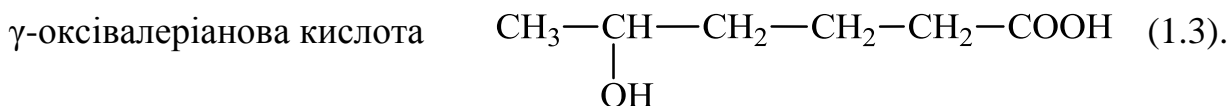
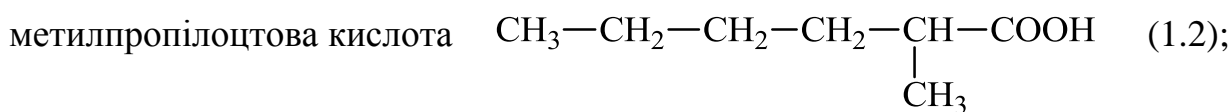
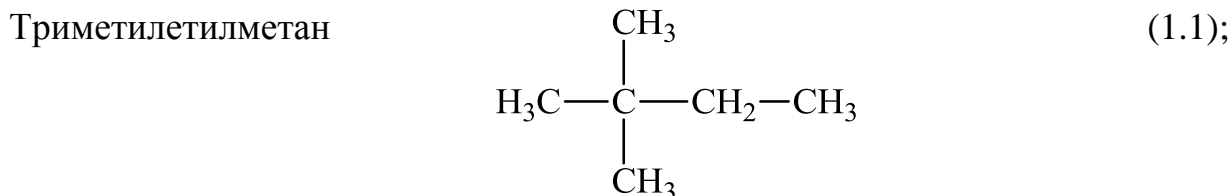


феніл.



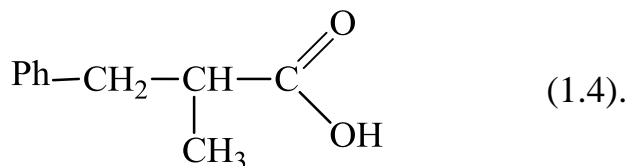
1.4. Різновиди номенклатури органічних сполук

Перший історичний тип структурних назв – раціональні назви – номенклатурне відбиття теорії типів, яке домінувало в хімії на період 50-х – 60-х рр. XIX ст. Раціональні назви доволі наочно передають будову сполуки шляхом порівняння її структури зі структурою прототипу, який покладено в основу назви. Раціональні назви широко розповсюджені і в сучасній науці. Алгоритм складання раціональних назв наведено в прикладах. Для вуглеводня (1.1) в основі назви знаходиться чотиризаміщений метан. В основі раціональних назв карбонових кислот знаходиться заміщена оцтова кислота (сполука (1.2)), проте застосовуються і тривіальні (історичні) назви (сполука (1.3)).



Раціональні назви легко складаються, але припускають існування декількох назв для однієї і тієї ж сполуки (1.4), їх важко складати для сполук зі складною структурою.

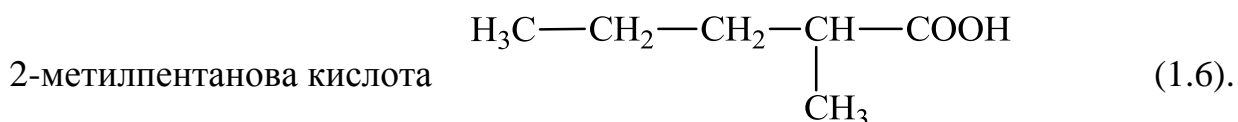
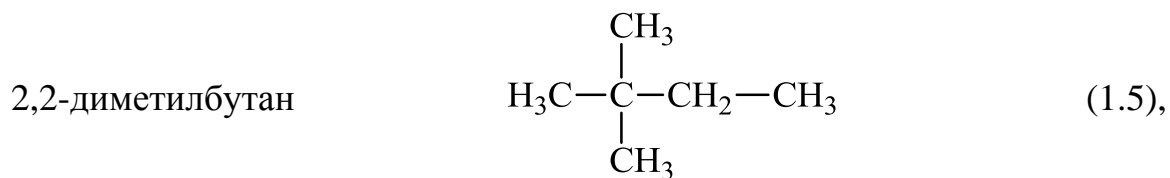
α -бензилпропіонова кислота /
метилбензилоцтова кислота



Принципи раціональної номенклатури використовуються в регіональних номенклатурах, які спеціально було створено для відносно вузьких областей хімії, наприклад, терпени, стероїди.

У 1892 р. на Міжнародному конгресі в Женеві була прийнята женеvська номенклатура, теоретичним фундаментом якої стала теорія хімічної будови органічних сполук. Женевські назви описують найдовший вуглецевий ланцюг: містять вказівки відносно природи, числа та знаходження замісників у цьому ланцюгу. Назва вуглеводня, якому відповідає найдовший вуглеводневий ланцюг, знаходиться в основі назви сполуки; наявність кратних зв'язків та замісників у найдовшому ланцюзі відбиваються суфікси та префікси, що доповнюють основу. Будь-яка органічна сполука при такому підході виявляється заміщеним вуглеводнем, тому номенклатуру такого типу називають замісничовою. У женеvській номенклатурі назви розгалужених замісників складають так само, виходячи з найдовшого фрагмента замісника.

За женеvською номенклатурою раніше наведені сполуки (1.1) та (1.2) мають наступні назви:



Спроба зробити женеvську номенклатуру як номенклатуру з однозначними назвами (для кожної речовини одна офіційна назва) виявилась не здійсненою для сполук зі складною структурою.

Удосконалення женеvської номенклатури було зроблено в Льєжі у 1930 р. Льєжська номенклатура також є замісничовою, але має ряд відмінностей від женеvської. В ній декларовано принцип «гнучкості» – правомірного існування декількох назв для однієї речовини. Льєжські та женеvські назви сполук схожі та застосовуються і сьогодні.

У 1947 р. міжнародним союзом чистої та прикладної хімії (IUPAC) була створена комісія для подальшої роботи над номенклатурою органічних сполук. В основу своєї роботи комісія поклала принцип упорядкування (кодифікації) існуючих назв, відкидаючи назви, які були помилкові. Правила IUPAC, подібно до льєжських, – не ставлять за мету створення однозначних назв сполук, а використовують єдину систему відповідності.

Номенклатура IUPAC постійно доповнюється, проте вже викладена у книзі обсягом понад 300 сторінок з сотнями правил. Для порівняння: у Льєжській номенклатурі існує 68 правил, викладених на 12 сторінках; у женеvській номенклатурі – 62 правила, що викладені на 10 сторінках. Великий обсяг IUPAC частково пов'язаний зі зростанням різновидів та числа відомих органічних сполук, проте перш за все це викликано раніше згаданим бажанням укладачів номенклатури «кондиціонувати» існуючу багатогранну практику назв сполук.

Отже, правила IUPAC виступають збіркою хімічного фольклору – живої мови, якою розмовляють хіміки. Ці правила узагальнюють номенклатурні практики цілого сторіччя та при всіх своїх недоліках виявляються найбільш повною збіркою різноманітних коректних назв органічних сполук, що вживаються сьогодні.

2. НОМЕНКЛАТУРА ВУГЛЕВОДНІВ

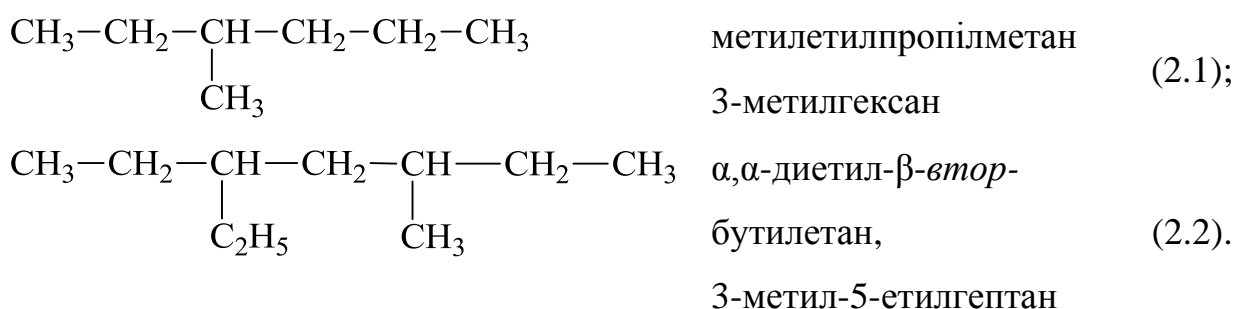
2.1. Номенклатура алканів

За *раціональною номенклатурою* алканом називають заміщений метан або етан. Так, для сполуки (2.1) обирають найбільш заміщений атом Карбону як основу назви. Далі називають радикали, що оточують цей атом у порядку їхнього ускладнення. Раціональна назва сполуки (2.1) – метилетил-*n*-пропілметан. У випадку вуглеводнів з двома чи більшою кількістю третинних або четвертинних атомів Карбону за основу назви краще обирати етан, позначаючи обрані атоми грецькими літерами α , β . Раціональна назва сполуки (2.2) – α, α -диетил- β -втор-бутилетан, сполуки (2.3) – α -*n*-бутил- β , β -дивтор-бутилетан.

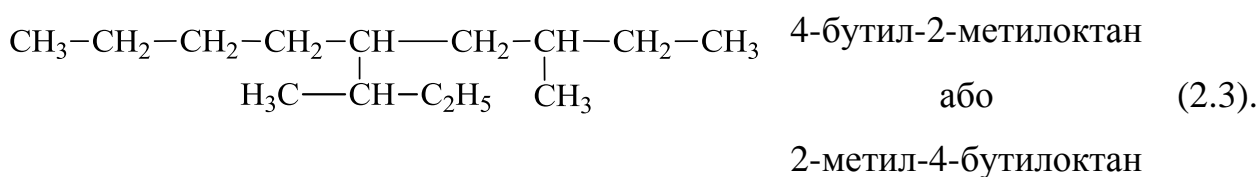
Кількість однакових замісників позначається префіксами ди- (2 замісники), три- (3), тетра- (4), пента- (5) і т. д., виходячи з грецьких назв чисельників.

За *жєневською номенклатурою* у структурній формулі сполуки спочатку знаходять найдовший вуглецевий ланцюг – головний ланцюг (якщо таких ланцюгів у структурі декілька, то обирають ланцюг з найбільшим числом розгалужень) і нумерують його з того кінця, що має більше замісників. Цей ланцюг складає основу назви. Фрагменти структури, що не увійшли до найдовшого ланцюга (бічні ланцюги), розглядаються як замісники, назви яких ставляться перед назвою головного ланцюга із позначенням номера вуглецевого атома найдовшого ланцюга, у якого знаходиться цей замісник. У разі однакової кількості замісників з кожного кінця головного ланцюга нумерацію ведуть з того кінця ближче до якого розташований більш простий за структурою замісник. Кожному заміснику в назві відповідає цифра – номер атома головного замісника. Якщо однакових замісників декілька, їхня кількість подається грецькими чисельниками так само, як у раціональній номенклатурі. Відповідно до цих правил жєневські

назви сполук (2.1)–(2.3) наступні: 3-метилгексан (2.1), 3-метил-5-етилгептан (2.2), 3-метил-5-(1-метопропіл)нонан (2.3).



За льєжським правилом і номенклатурою IUPAC вибір головного ланцюга для парафінових вуглеводнів і його нумерація здійснюється так само, як за женецькими правилами. У номенклатурі IUPAC, однак, набагато детальніше розглядаються правила визначення старшинства радикалів. Відмінність лише в тому, що, за льєжськими правилами, в IUPAC дозволяється перераховувати у назві радикали не тільки за збільшенням складності, але й в алфавітному порядку (тобто, по-різному різними мовами!). Наприклад:



Якщо вуглеводень має сильно розгалужену структуру, то може з'явитися необхідність позначити розгалуження другого і вищих порядків. Одним зі способів є використання у префіксах назв деяких розгалужень радикалів (табл. 2.1). Другий шлях був запропонований у женецьких правилах: розгалуження другого порядку пропонувалося позначати префіксами *мето-*, *ето-*, *пропо-* і т. д. Однак цей спосіб не отримав розповсюдження, хоча і був формально підтверджений у льєжських правилах.

У правилах IUPAC для розгалужених радикалів, які містять до чотирьох атомів Карбону (і важливих радикалів з п'ятьма атомами Карбону), рекомендується застосовувати раціональні назви, що наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Назви алкільних радикалів

Формула радикала	Назва		
	раціональна	жєневська/ льєжська	IUPAC
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	пропіл ізопропіл	пропіл метоетил	Пропіл ізопропіл
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	бутил <i>втор</i> -бутил	бутил 1-метопропіл	бутил <i>втор</i> -бутил
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	ізобутил	2-метопропіл	ізобутил
$(\text{CH}_3)_3\text{C}-$	<i>трет</i> -бутил	диметоетил	<i>трет</i> -бутил
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	ізоаміл	3-метобутил	ізопентил
$(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{CH}_2-$	—	2,2-диметопропіл	ізопентил

Так, назва сполуки (2.4) за IUPAC 4-ізопропілгептан, (2.5) – 2-метил-5-*трет*-бутилнонан. Якщо ж з'являється необхідність назвати більш складний бічний ланцюг, то його розглядають як самостійну систему (зі своїм «головним ланцюгом», який починається від місця з'єднання з головним ланцюгом вуглеводня, і своїми розгалуженнями), приєднують до назви, яка вийшла, суфікс *-іл-* і ставлять назву складного радикала (за необхідності – у дужках), зазвичай, перед назвою головного ланцюга (для сполуки (2.6) – 2-метил-4-*втор*-бутил-5-(1,1-диметилпропіл)-октан).

	дипропілізопропілметан (рац.)	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	4-метоетилгептан (жен., льєж.)	(2.4)
	4-ізопропілгептан (IUPAC);	
	бутил- <i>трет</i> -бутилізо амілметан (рац.)	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{C}(\text{CH}_3)_3 \qquad \qquad \text{H}_3\text{C} \end{array}$	2-метил-5-(1,1-димето етил)нонан (жен.)	(2.5)
	2-метил-5- <i>трет</i> - бутилнонан (IUPAC);	
	ізобутил- <i>втор</i> -бутил [1- (1,1-диметоетилпропіл)- бутил]-метан (рац.)	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \qquad \qquad (\text{CH}_3)_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	2-метил-4-(1-метопро піл)-5-(1,1-диметопро піл)-октан (жен.)	(2.6)
	2-метил-4- <i>втор</i> -бутил- 5-(1,1-диметилпропіл)- октан (IUPAC).	

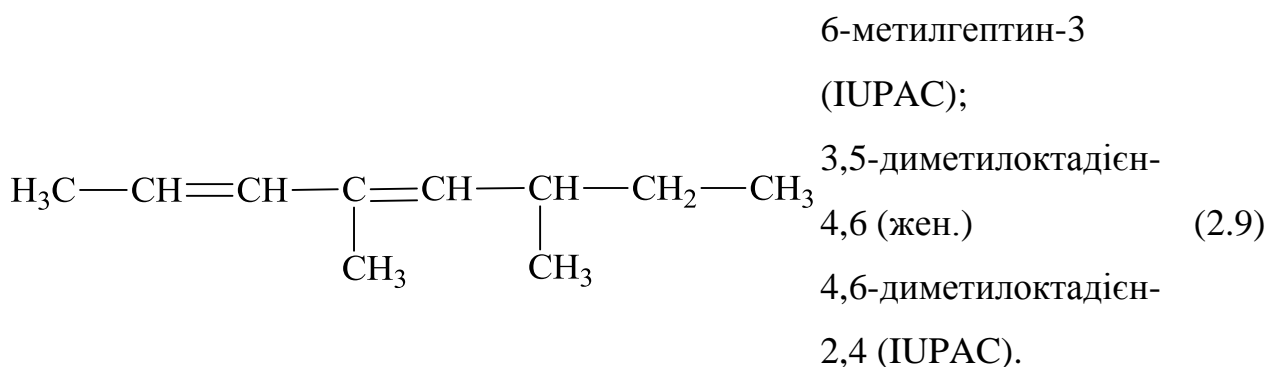
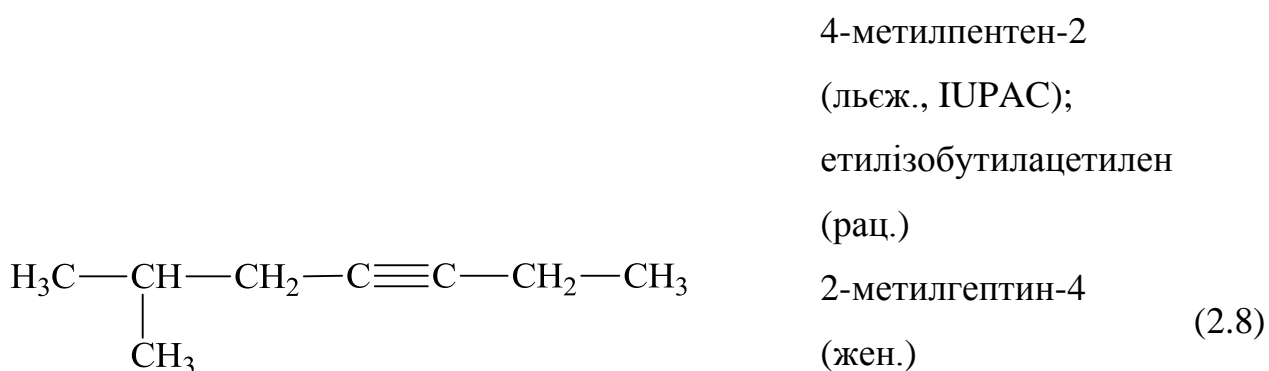
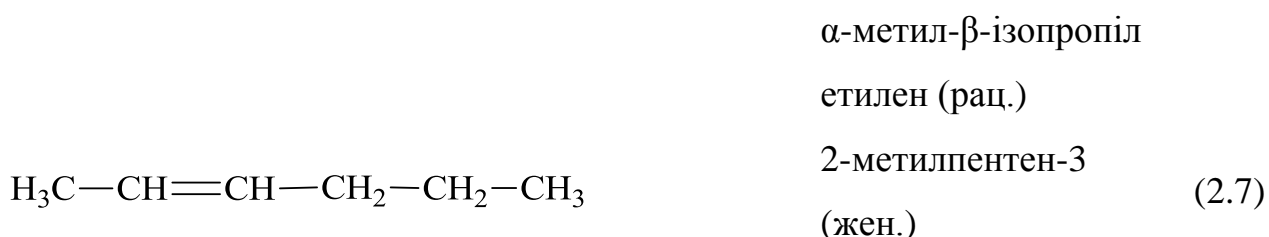
2.2. Номенклатура ненасичених вуглеводнів

За раціональною номенклатурою вуглеводні з одним подвійним зв'язком називають як похідні етилену (сполука (2.7)), з потрійним зв'язком – як похідні ацетилену (сполука (2.8)). Для більш складних вуглеводнів можна користуватись іншими прототипами як основою назви.

За женеvською номенклатурою присутність подвійного зв'язку у вуглеводневому ланцюзі вказується заміною суфікса *-ан* на *-єн*, потрійного

зв'язку – *-ан* на *-ін*, двох подвійних зв'язків –*дієн*, трьох –*трієн* і т. д. Положення кратних зв'язків вказується номерами атомів, з яких починаються ці зв'язки. На вибір головного ланцюга і його нумерацію за женеvськими правилами присутність кратних зв'язків не впливає. У цьому знаходить своє відбиття одне з основних положень женеvської номенклатури – для продуктів заміщення вуглеводнів зберігається нумерація вуглеводнів.

Правила льєжські і IUPAC відрізняються від женеvських іншими підходами до вибору головного ланцюга і його нумерації: кратні зв'язки повинні входити у головний ланцюг (навіть якщо при цьому ланцюг і не виявиться найдовшим), а його нумерація повинна проводитися так, щоб кратний зв'язок отримав найменший ймовірний номер. У цьому також виявляється принципова установка цих номенклатур, яка відрізняє їх від женеvської – перевага завжди віддається функції (зокрема кратним зв'язкам), а не вуглеводневому ланцюгу (сполука (2.9)).



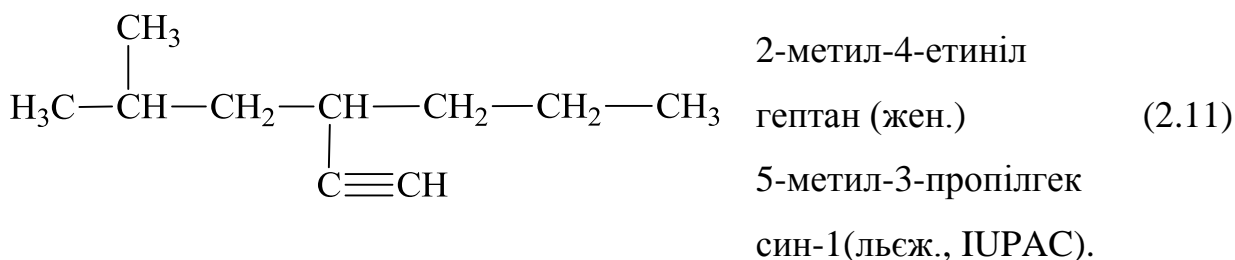
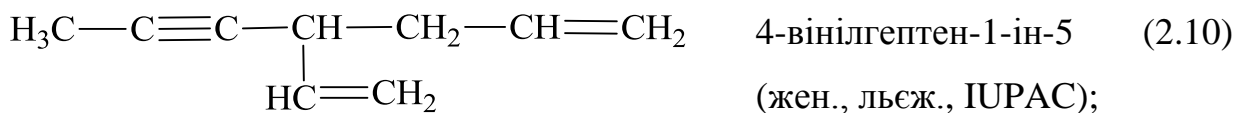
Позначення багатьох ненасичених радикалів використовуються як складові частини назви складних ненасичених зв'язків, деякі з яких наведені у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Назви ненасичених радикалів

Формула	Назва
$\text{H}_2\text{C}=\text{—}$	Метилен
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH—}$	Вініл
$\text{HC}\equiv\text{C—}$	Етиніл
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH—CH}_2\text{—}$	Алліл
$\text{HC}\equiv\text{C—CH}_2\text{—}$	Пропаргіл
$\text{H}_3\text{C—CH}=\text{CH—}$	Пропеніл
$\text{H}_3\text{C—CH}=\text{—}$	Етиліден
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C—} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ізопропеніл
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C—C}=\text{—} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ізопропіліден

Ці назви використовуються, зокрема, для складних ненасичених сполук, наприклад (2.10), коли немає можливості включити всі кратні зв'язки у головний ланцюг, як цього потребують льєжські правила, а також для побудови женеvських назв ненасичених вуглеводнів (сполука (2.11)):



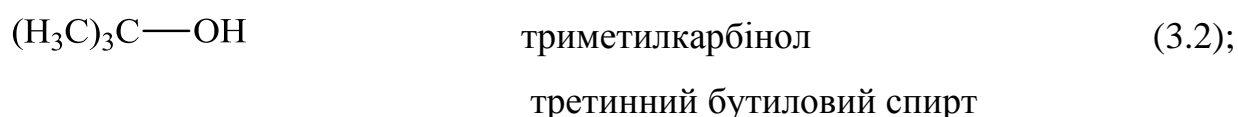
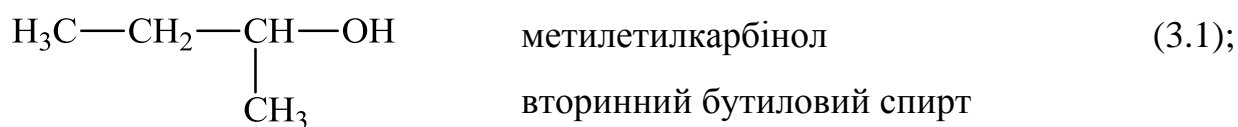
3. НОМЕНКЛАТУРА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОХІДНИХ ВУГЛЕВОДНІВ

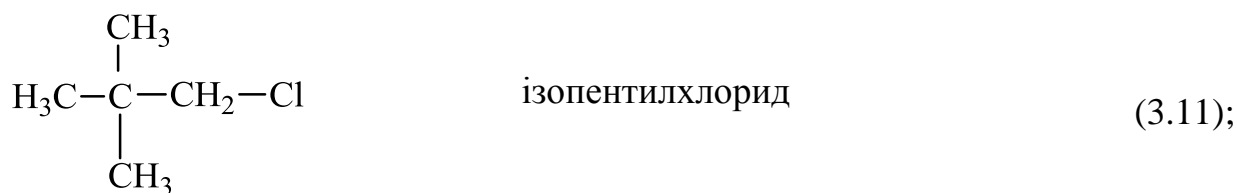
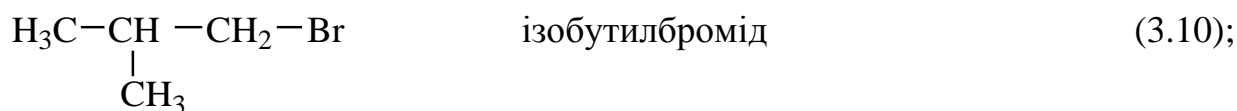
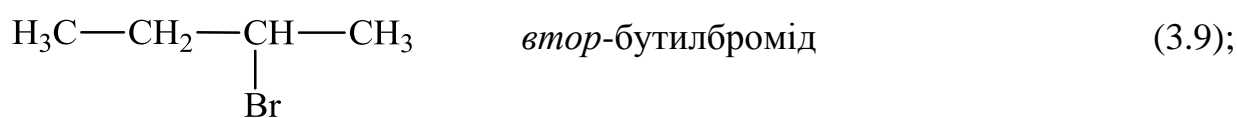
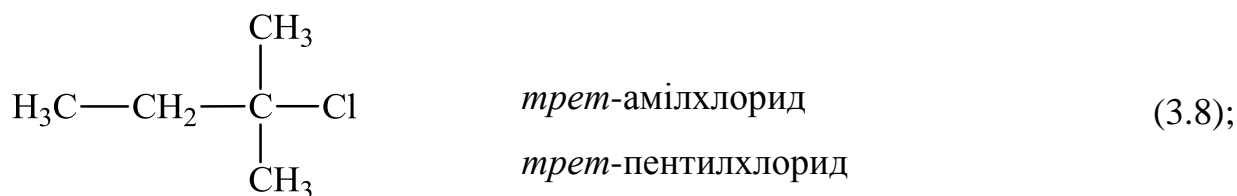
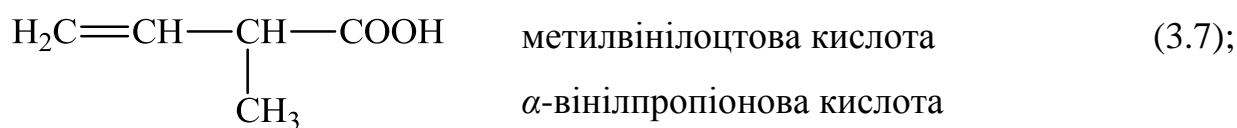
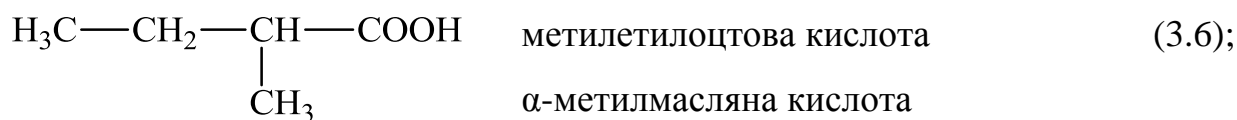
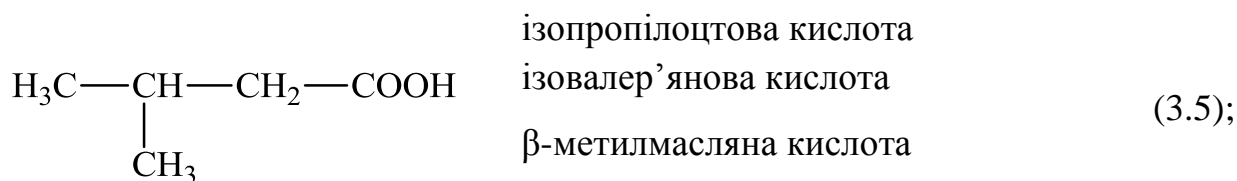
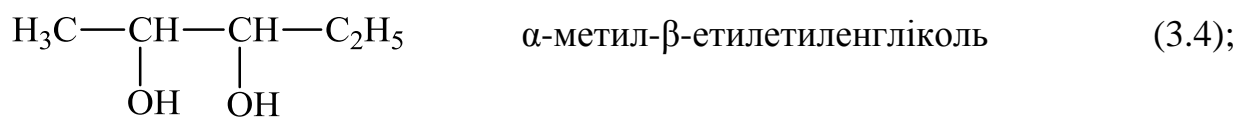
Функціональні похідні вуглеводнів можна уявити як вуглеводні, де Гідроген заміщений на інші атоми (галогени, Оксиген, Нітроген) або групи (гідроксильна OH, аміногрупа NH₂, нітрогрупа NO₂, сульфогрупа SO₃H та багато інших). Такі замісники називають функціями або функціональними групами; від їхньої природи, в першу чергу, залежить хімічний характер органічної сполуки.

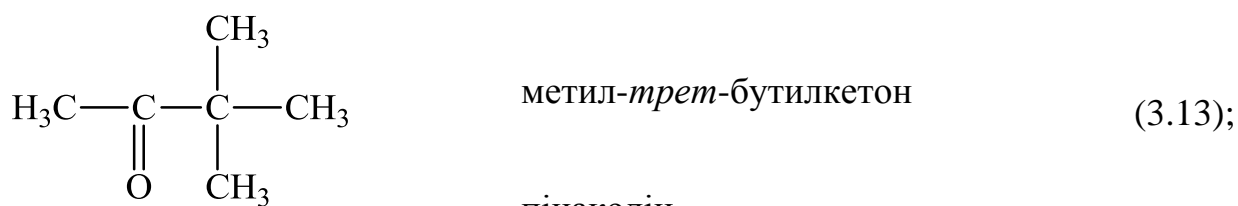
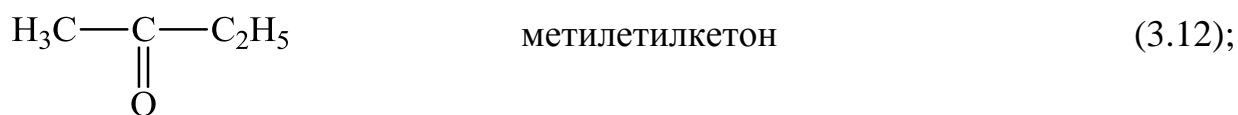
При цьому розрізняють сполуки з однорідними функціями (гомофункціональні) та сполуки з різними функціями (гетерофункціональні).

3.1. Раціональна номенклатура

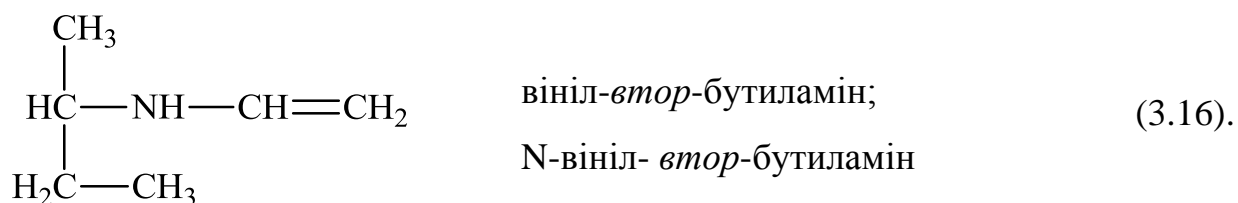
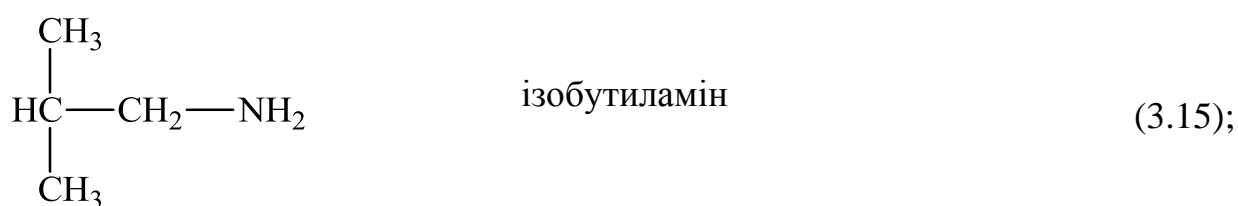
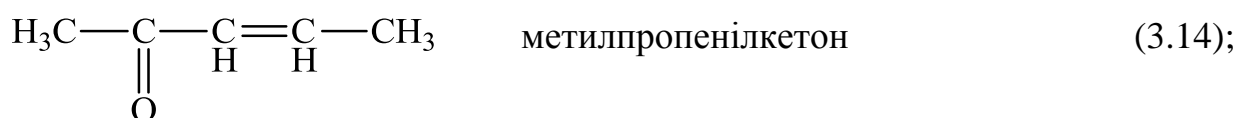
Прототипом для назв одноатомних спиртів є залишок метанолу C—OH, який називається карбінолом (сполуки (3.1)–(3.3)), для α-гліколей – етиленгліколь (сполука (3.4)); для карбонових кислот – оцтова кислота або інші карбонові кислоти (сполуки (3.5)–(3.7)). Альдегіди називають відповідно кислотам (у назвах сполук (3.5)–(3.7) закінчення -ова кислота замінюють на -овий альдегід). Як групові назви використовують назви галогенідів: фторид, хлорид, бромід, йодид (сполуки (3.8)–(3.11)); назву кетон – для карбонільних сполук (сполуки (3.12)–(3.14)), назву амін – для сполук з аміногрупою (сполуки (3.15)–(3.16)). Групова назва «спирт» використовується замість назви «карбінол» (сполуки (3.1)–(3.2)):



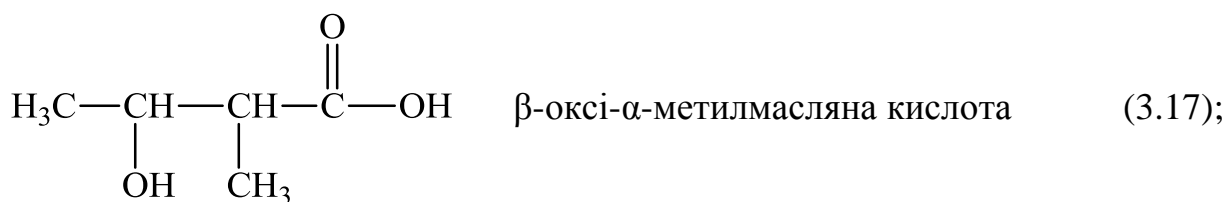
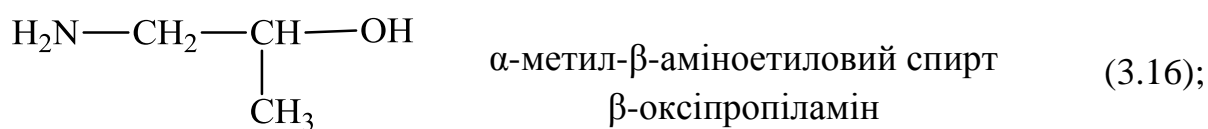


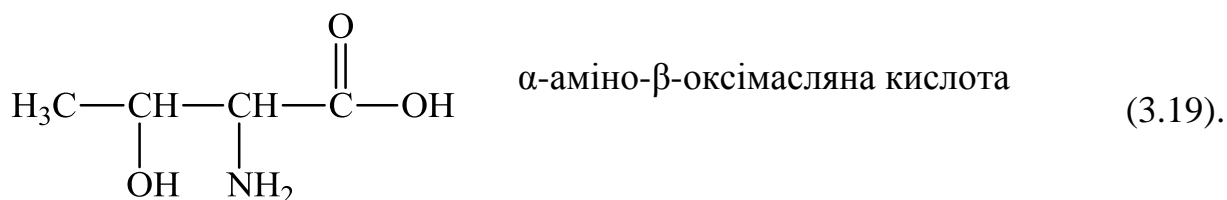
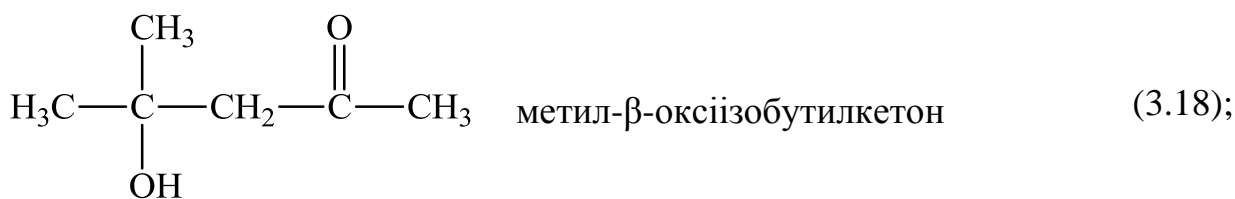


пінаколін



Раціональні назви сполук із декількома різними функціями будуються з використанням як прототипу більш простої (зазвичай монофункціональної) сполуки, наприклад:





3.2. Женевська номенклатура

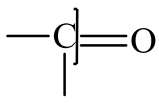
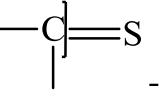
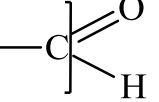
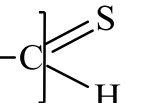
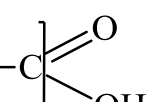
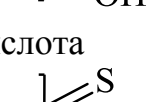
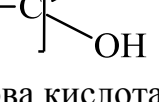
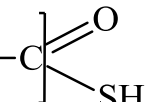
Женевські назви органічних сполук побудовані за генетичним принципом: в основі назви кожної речовини, які б функції вона не мала, лежить назва відповідного вуглеводня (табл. 3.1).

Присутність замісників зазначається додаванням до власне назви префіксів: *фтоо-*, *хлоо-*, *бром-*, *йод-*, *нітро-* (NO₂), *нітрозо-* (NO), *азидо-* (N₃), *аміно-* (NH₂) та суфіксів для позначення кислотних функцій (та їхніх сульфурвмісних аналогів): *-ол* – для гідроксилу, *-аль* – для альдегідної групи, *-ова* – для карбоксильної групи.

Складові частини слова-назви розташовуються виключно у певній послідовності, що забезпечує можливість надати наочну графічну схему, яка полегшує побудову женевських найменувань. Розділи схем пронумеровані в порядку спадаючого старшинства (найстарший розділ 1), по вертикалі всередині розділів старшинство зростає зверху вниз, за виключенням розділу 2, де порядок зміни старшинства зворотній (найстарший радикал – метил).

Таблиця 3.1

Схема женеvських назв ациклічних сполук

Нефункціональні замісники	Нітроген-вмісні функції	Бічні ланцюги	Головний ланцюг	Кратність С-С зв'язків	Оксигено- і сульфуро-вмісні функції
фтор -F	аміно -NH ₂	метил-CH ₃	мет- C ₁	C-C -ан	-OH -ол -SH -тіол
хлор -Cl	гідрок- силаміно -NHOH	етил- C ₂ H ₅	ет- C ₂	C=C -ен	 -он
бром -Br		пропіл- C ₃ H ₇	проп- C ₃	C≡C -ин	 -тіон
йод -I	гідразіно- NHNH ₂	бутил- C ₄ H ₉	бут- C ₄		 -аль
нітрозо -NO		пентил- C ₅ H ₁₁	пент- C ₅		 -тіаль
нітро -NO ₂		гексил- C ₆ H ₁₃	гекс- C ₆		 -ова
азидо -N ₃		і т. д.			кислота  -тіо
					нова кислота  -тіолова кислота
					тіолова кислота  -тіонтіолова кислота
					-SO ₃ H-сульфо- нова кислота
Префікси			корінь	Суфікси	

відбивають функціональний характер з'єднання (на прикладі (3.23)) не відразу помітно, що це двоатомний спирт із двома подвійними зв'язками.

Структури, що раніше наводились для прикладу в розділі раціональної номенклатури, отримують такі женеvські назви:

сполука (3.1)	бутанол-2;
сполука (3.2)	метилпропанол-2;
сполука (3.3)	2,3-диметилгексен-5-ол-3;
сполука (3.4)	пентандіол-2,3;
сполука (3.5)	2-метилбутанова-4 кислота;
сполука (3.6)	2-метилбутанова-1 кислота;
сполука (3.7)	2-метилбутен-3-ова-1 кислота;
сполука (3.8)	2-хлор-2-метилбутан;
сполука (3.9)	2-бромбутан;
сполука (3.10)	1-бром-2-метилпропан;
сполука (3.11)	1-хлор-2,2-диметилпропан;
сполука (3.12)	бутанон-2;
сполука (3.13)	2,2-диметилбутанон-3;
сполука (3.14)	пентен-2-он-4;
сполука (3.15)	1-аміно-2-метилпропан;
сполука (3.16)	2-вініламінобутан;
сполука (3.17)	1-амінопропанол-2

Назви сполук, які вміщують одночасно декілька різних оксигенвмісних функцій, у женеvській номенклатурі не представлені; ця частина номенклатури була доопрацьована на основі женеvських принципів редакцією довідника Бейльштейна. Сполуки такого типу, наведені раніше, мають наступні назви у цьому довіднику:

сполука (3.18)	2-метилбутанол-3-ова-1 кислота;
сполука (3.19)	2-метилпентанол-2-он-4;
сполука (3.20)	2-амінобутанол-3-ова-1 кислота.

3.3. Номенклатура IUPAC

Сучасна номенклатура IUPAC розвиває і конкретизує льєжські правила 1930 р.

У правилах IUPAC головний ланцюг обирають так, щоб він включав функцію (або максимально можливу кількість функцій у випадку полі- або гетерофункціональних сполук).

У назвах гетерофункціональних сполук залишають у суфіксі назву тільки однієї (головної) функції, а позначення інших переносять у префікс. Для позначення функцій користуються префіксами і суфіксами, наведеними у табл. 3.1. Функції в цій таблиці перераховуються в порядку зниження їхнього старшинства, тобто група, що стоїть вище, має переважаюче право бути залишеною у суфіксі. Квадратна дужка, що відділяє у формулах деякі функції вуглеводнів від іншої частини функцій, має те ж значення, що і у схемі побудови женеvських назв: вуглеводень, який виділено дужкою, входить до загального розрахунку атомів вуглеводневого ланцюга.

Варто зазначити, що та ж сама функція може бути виражена іншим префіксом або суфіксом, у якому функціональний вуглеводень виключається з назви головного ланцюга і включається у функцію. Прикладом можуть бути назви карбонових кислот та радикалів, які вони утворюють (табл. 3.2 та 3.3).

Нумерацію, за правилами IUPAC, проводять так, щоб головна функція (що вказується суфіксом) отримала найменший номер.

Таблиця 3.2

Номенклатура карбонових кислот (RCOOH) та їхніх радикалів

Р у формулі RCOOH	Кількість n у C _n H _{2n+1} COOH	Назва кислоти		
H	0	мурашина метанова	форміат метаноат	форміл метаноїл
CH ₃	1	оцтова етанова	ацетат етаноат	ацетил етаноїл
C ₂ H ₅	2	пропіонова пропанова	пропіонат пропаноат	пропіоніл пропаноїл
C ₃ H ₇	3	масляна бутанова	бутират бутаноат	бутирил бутаноїл
C ₄ H ₉	4	валеріанова пентанова	валерат пентаноат	валерил пентаноїл
C ₅ H ₁₁	5	капронова гексанова		
C ₆ H ₁₃	6	енантова гептанова		
CH ₃ -(CH ₂) ₁₀	11	лауринова додеканова		
Вищі карбонові кислоти				
CH ₃ -(CH ₂) ₁₄	15	пальмітинова гексадеканова		
CH ₃ -(CH ₂) ₁₅	16	маргарінова гептадеканова		
CH ₃ -(CH ₂) ₁₆	17	стеаринова октадеканова		
Ненасичені карбонові кислоти				
C ₆ H ₅		бензойна	Бензоат	Бензоїл
4-CH ₃ -C ₆ H ₄		п-толуїлова 4-метилбензойна		
CH ₂ =CH		акрилова пропенова		
CH ₃ -CH=CH		кротонова бутен-2-ова		

Таблиця 3.3

Позначення функціональних груп у префіксах та суфіксах

Клас сполук	Формула	Префікс	Суфікс
а) групи, які згадуються як у префіксі, так і у суфіксі			
карбонові кислоти	$-\text{COOH}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	карбокси- –	карбонова кислота -ова кислота
сульфонові кислоти	$-\text{SO}_3\text{H}$	сульфо-	-сульфонова кислота
Нітрили	$-\text{CN}$ $\begin{array}{c} \text{N} \\ \\ -\text{C} \end{array}$	ціано- –	-карбонітрил -нітрил
Альдегіди	$-\text{CHO}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	форміл- оксо-	-карбальдегід -аль
Кетони	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \end{array}$	оксо-	-он
спирти, феноли	$-\text{OH}$	Гідрокси	-ол
Тіоли	$-\text{SH}$	меркапто-	-тіол
Аміни	$-\text{NH}_2$	аміно-	-амін
б) групи, які згадуються тільки у префіксах			
Галогенпохідні	F, Cl, Br, I	фтор-, хлор-, бром-, йод-	
Нітрозосполуки	$-\text{NO}$	нітритозо-	
Нітросполуки	$-\text{NO}_2$	нітро-	
Азиди	$-\text{N}_3$	азидо-	
Діазосполуки	$-\text{N}_2$	діазо-	
Етери	$-\text{OR}$	алкокси-	

Практичне застосування цих правил наведено для сполук:

- сполука (3.5) 3-метилбутанова кислота (або 3-метилмасляна кислота)
- сполука (3.13) 3,3-диметилбутанон-2
- сполука (3.14) пентен-3-он-2
- сполука (3.17) 3-гідроксі-2-метилбутанова кислота (або 3-огідроксі-2-метилмасляна кислота)
- сполука (3.19) 2-аміно-3-оксибутанова кислота (або 2-аміно-3-гідроксімасляна кислота)
- сполука (3.20) 1-хлор-6-метил-3-етилуктен-4-ол-3
- сполука (3.21) 7-аміно-6-метил-3-етилуктанова кислота
- сполука (3.22) 4,8-дигідроксі-3-метил-6-етилуктанон-2
- сполука (3.23) 5-вініл-2-етилгептен-6-діол-1,3

Варто зазначити, що назви простих структур, за женеvською та IUPAC номенклатурами, як правило, співпадають (чи відрізняються лише нумерацією); по мірі ускладнення структур назви IUPAC і женеvські відрізняються все більше.

4. НОМЕНКЛАТУРА КАРБОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК

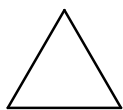
Номенклатура найпростіших циклічних сполук схожа з номенклатурою ациклічних сполук, а саме: загальні принципи побудови назв, позначення радикалів і функцій. У той же час серед циклічних і, особливо, гетероциклічних сполук іноді виникають труднощі у складанні назви власне циклічного ядра.

4.1. Номенклатура аліциклів

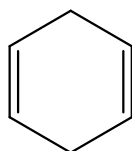
Аліциклічними сполуками називаються похідні найпростіших циклів – поліметиленових вуглеводнів (цилопарафінів).

Алгоритм складання назви моноциклічних сполук описується формулою: префікс цикло- + назва відповідного алкану (ен...).

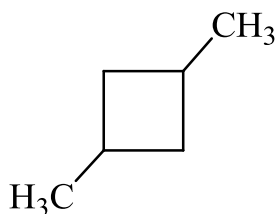
До отриманої у такий спосіб назви додаються необхідні префікси і суфікси, які характеризують наявність замісників та функцій. Наприклад:



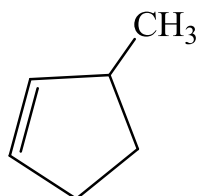
циклопропан;



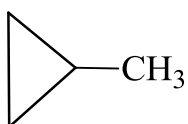
циклогексадієн-1,4;



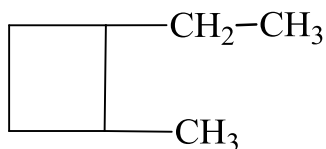
1,4-диметилциклобутан;



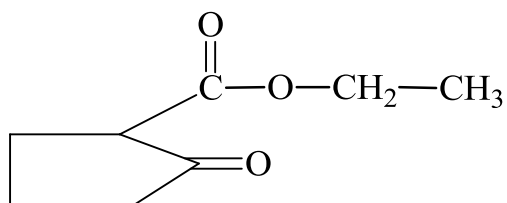
3-метилциклопентен-1;



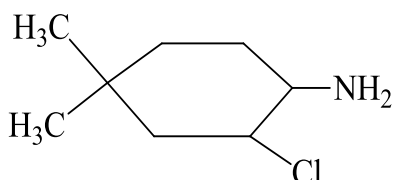
метилциклопропан;



етилциклобутанол-2;



2-карбоетоксіциклопентанон;



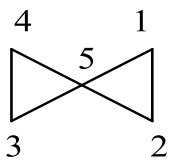
2-хлор-4,4-
диметилциклогексиламін.

Історично так склалося, що раніше у назвах циклоалканів вказували кількість груп CH_2 , з яких складається цикл. Наприклад, *триметилен* – для циклопропану, *тетраметилен* – для циклобутану і т. д. Правилами IUPAC такі назви не передбачені, але вони зустрічаються в науковій літературі минулих сторіч.

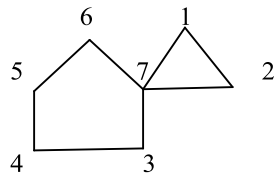
Біциклоалкани, що мають спільний атом С, називають **спіроалканами**. Алгоритм складання назви спіроциклічних сполук описується формулою:

префікс *спіро-* + квадратні дужки + цифра кількості атомів, що належать лише меншому циклу, цифра кількості атомів, що належать лише більшому циклу + квадратні дужки + назва відповідного алкану (ен...).

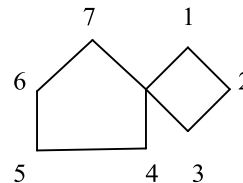
До отриманої у такий спосіб назви додаються необхідні префікси і суфікси, які характеризують наявність замісників та функцій. Наприклад:



спіро[2,2]пентан



спіро[2,4]гептан

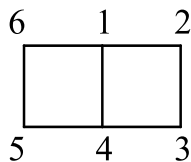


спіро[3,4]октан.

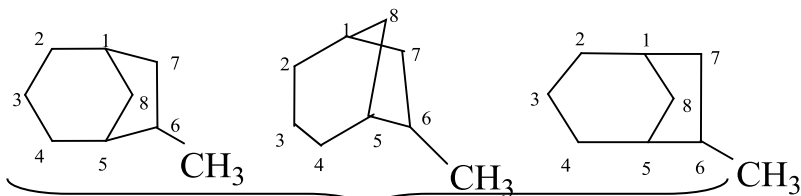
Сполуки, що мають два цикли з двома або більшою кількістю спільних атомів С, називаються **біциклоалканами**.

Алгоритм складання назви біциклічних сполук описується формулою: префікс *цикло-* + квадратні дужки + цифра кількості атомів, що належать лише великому циклу, цифра кількості атомів, що належать лише малому циклу, цифра кількості атомів, що є спільними для обох циклів + квадратні дужки + назва відповідного алкану (ен...).

До отриманої у такий спосіб назви додаються необхідні префікси і суфікси, які характеризують наявність замісників та функцій. Наприклад:

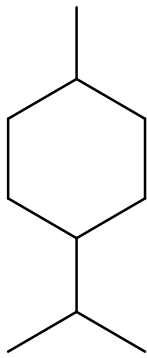


біцикло[2,2]гексан

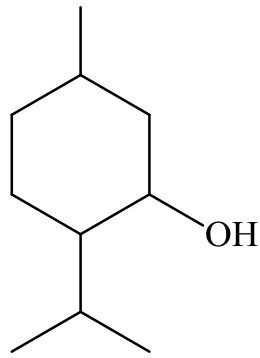


6-метилбіцикло[3,2,2]октан
(варіанти зображення структури).

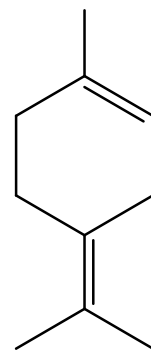
За таким же принципом, але з більш складним шифром будуються назви поліциклів. Для груп споріднених циклічних сполук створені регіональні системи номенклатури, що є за своєю суттю поєднанням раціональних і замісникових назв. Складні циклічні структури отримують короткі умовні найменування, які змінюються далі шляхом додавання звичайних для замісникової номенклатури префіксів і суфіксів. Прикладом можуть бути ряди моно- і біциклічних терпенів та стероїдів:



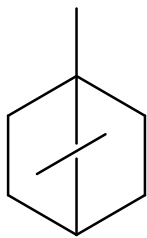
ментан



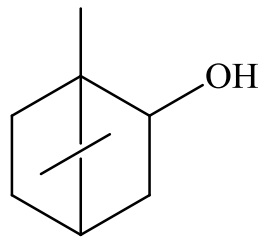
ментол



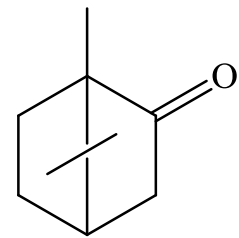
ментадієн-1,4 (8)



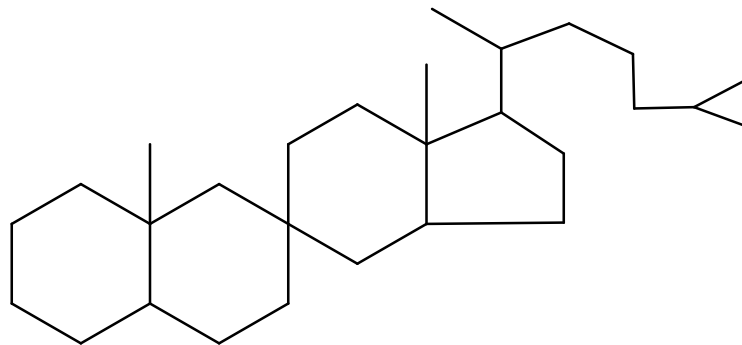
борнан



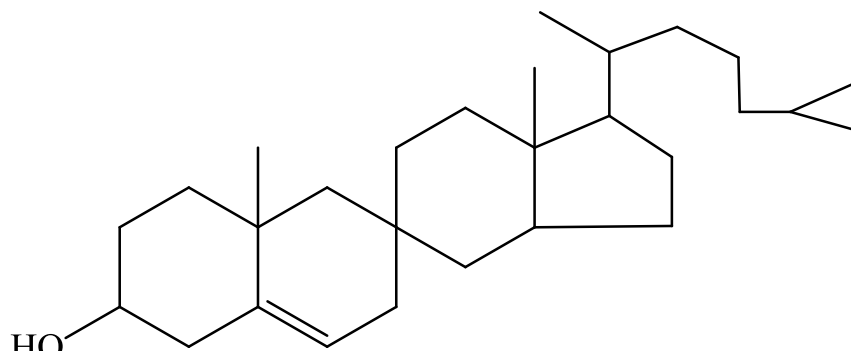
2-оксіборнан (борнеол)



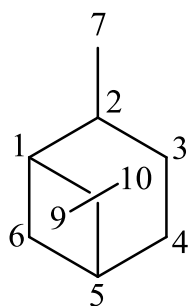
2-кетоборнан
(камфора)



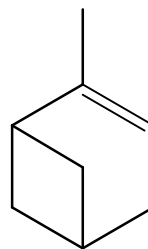
ХОЛЕСТАН



3-оксіхолестен-5



пінан



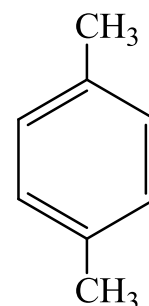
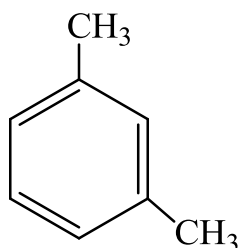
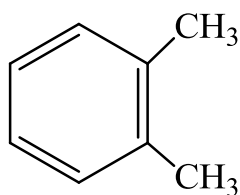
Δ^2 -пінан (пінен)*

Назва Δ^2 -пінан, що раніше використовувалася в літературі, вміщує букву Δ з індексом, який відповідає номеру атома, у якого починається подвійний зв'язок. В правилах IUPAC такий підхід не застосовується.

4.2. Ароматичні сполуки

В області ароматичних сполук женецькими постановами пропонувалося замінити назву бензол (яке своїм закінченням дає привід припускати, що в сполуці є гідроксильна функція) на бензен. Однак ця зміна прищепилась лише в англійській мові, в той час, як у російській і німецькій номенклатурі збереглася традиційна назва бензол.

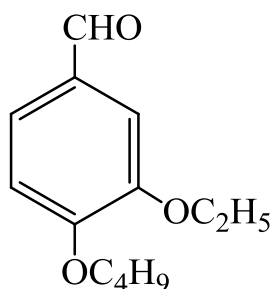
Ізомери похідних бензолу, що містять два замісники в ядрі, залежно від взаємного положення заступників *орто*- (*o*-), *мета*- (*m*-) або *пара*- (*p*-) ізомерами, наприклад:



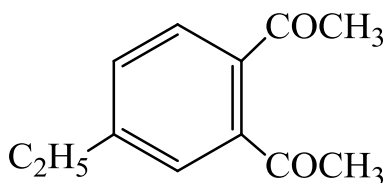
o-ксилол (1,2-диметил-) *m*-ксилол (1,3-диметил-) *p*-ксилол (1,4-диметил-)

Для сполук з трьома і більшим числом замісників в ядрі ці позначення стають недостатніми. У цих випадках нумерують атоми

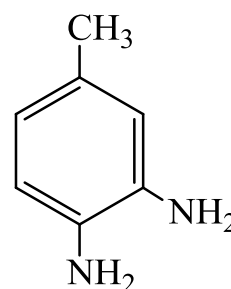
бензольного ядра, і цифрами вказують положення замісників. За правилами IUPAC, нумерація, як і в ациклічних сполуках, визначається перш за все положенням старшої (зазначеної в суфіксі) функції, а напромак її вибирається так, щоб інші функції отримали найменші номери. Прикладами можуть бути такі назви:



4-бутокси-3-етокси-
бензальдегід

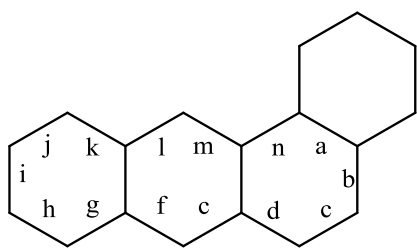


1,2-діацетил-4-етил-
бензол

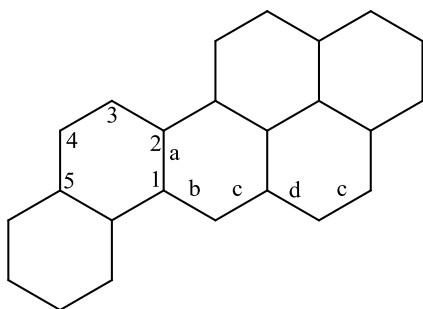


3,4-діамінотолуол

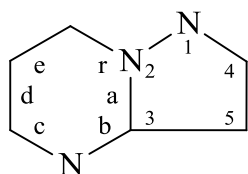
Для великої групи більш складних карбо- і гетероциклічних ядер в правилах IUPAC зафіксовані рекомендовані тривіальні назви і прийнята нумерація атомів. Назви більш складних поліциклічних ядер пропонується будувати за системою Паттерсона. За системою Паттерсона, складна конденсована система (карбо- або гетероциклічна) розчленовується на дві складові частини, і назва її будується як комбінація назв цих складових частин. Для позначення типу зрощення складових частин периферичні зв'язки однієї з них (основної структури) позначаються літерами латинського алфавіту, і за допомогою укладеного в квадратні дужки шифру вказується, до яких зв'язків причленена друга частина (причленена структура). Якщо причленена структура несиметрична, то вказується також, за рахунок яких її атомів відбулося зрощення. Наприклад, у приведених нижче схемах причленена структура заштрихована:



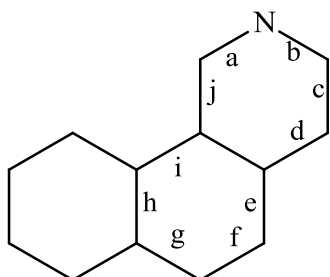
бенз[а]антрацен;



нафто[2,1-а]пірен;

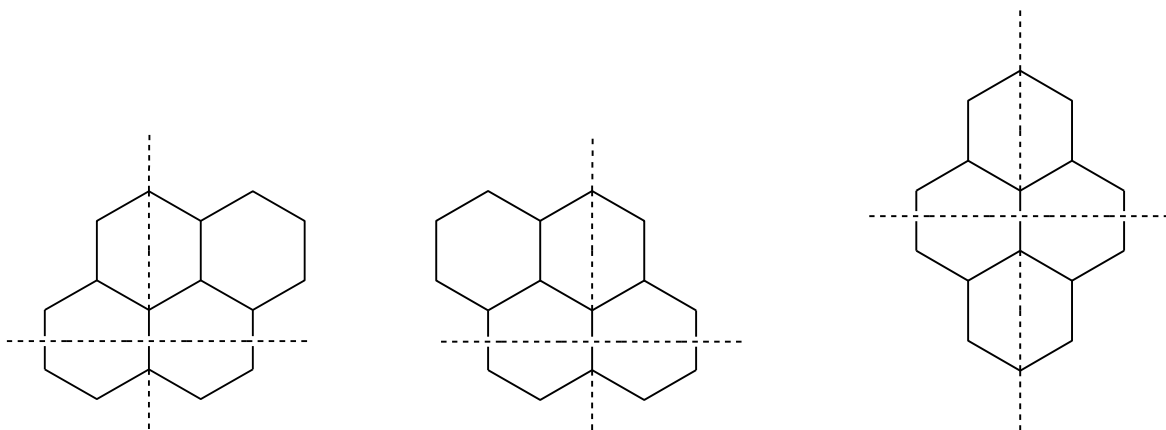


піразоло[3,2-а]пірамідін;

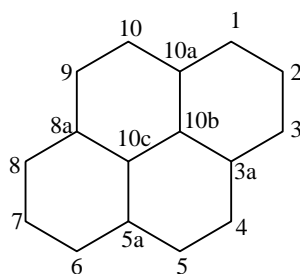


бензо[h]ізохінолін.

Структура в цілому отримує свою нумерацію, відмінну від нумерації її складових частин. Для визначення порядку нумерації формулу певним чином орієнтують на площині так, щоб найбільше число кілець утворило горизонтальний ряд, а максимально можливе число кілець, із тих, що не увійшли до цього ряду, розташувати праворуч і зверху, наприклад:



В орієнтованій у такий спосіб формулі нумерацію починають з першого вільного кута правого верхнього кільця і ведуть її за годинниковою стрілкою. Вузлові атоми не нумеруються: в разі потреби вони позначаються номером попереднього атома з додаванням буквенного індексу. Орієнтована, як показано вище, структура пірену отримує, наприклад, таку нумерацію:

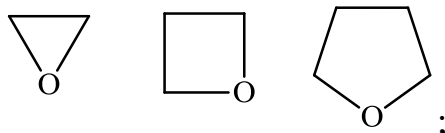


5. НОМЕНКЛАТУРА ГЕТЕРОЦИКЛІВ

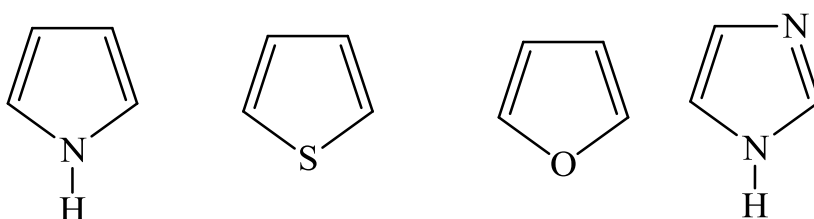
5.1. Класифікація та номенклатура

Гетероцикли класифікують за різними ознаками:

– за розміром циклу (3-х, 4-х ...). Наприклад:



– за кількістю та природою гетероатома. Наприклад:



Згідно з номенклатурою IUPAC, назви гетероциклічних сполук будуються за такими правилами:

1. Присутність гетероатома (ГА) в циклі вказується спеціальними префіксами: *окса-* (O) > *тіа-* (S) > *аза-* (N-H) > *аза* (N). Якщо структура має декілька однакових ГА, то для позначення їхньої кількості використовують префікси *ди-*, *три-* та ін. Якщо структура має два або більшу кількість різних ГА, їх перераховують в порядку зменшення старшинства: O > S > NH > N.
2. Розмір циклу вказують спеціальною основою (табл. 5.1).
3. Ступінь ненасиченості циклу вказують суфіксами (табл. 5.1).

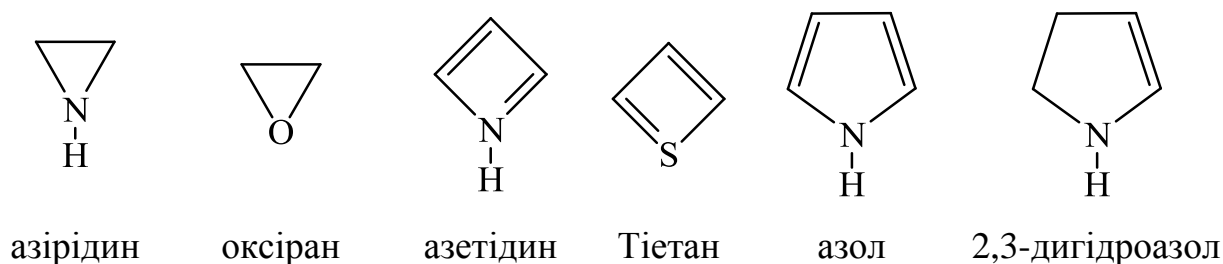
Побудова назв гетероциклів: префікс + основа + суфікс

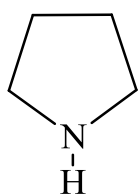
Розмір циклу	Основа	Основа + суфікс			
		цикл з N		цикл без N	
		ненасичений	насичений	ненасичений	насичений
3	-ір-	ірін	ірідин	ірен	іран
4	-єт-	єт	єтідин	єт	єтан
5	-ол-	ол	олідин	ол	олан
6	-ін-	ін	додається префікс <i>пергідро-</i> до основи + суфікси, що позначають ненасичену сполуку	ін	ан
7	-єп-	єпін		єпін	єпан
8	-ок-	окін		окін	окан
9	-он-	онін		онін	онан
10	-єк-	-єк-		єкін	єкан

4. Нумерація циклу починається з найбільш старшого ГА та проводиться за чи проти годинникової стрілки у такий спосіб, щоб положення замісників (або інших ГА) мали найменш можливі номери.

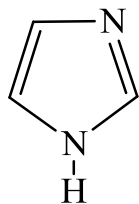
5. Частково відновлені циклічні сполуки часто називають *дигідро-* або *тетрагідро-* – похідні вихідних ненасичених сполук.

Приклади назв деяких гетероциклів:

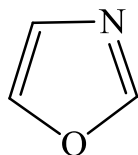




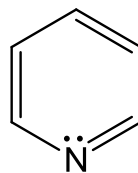
азолідин



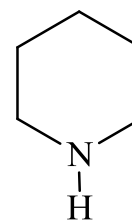
1,3-діазол



1-окса-3-азол



Азін



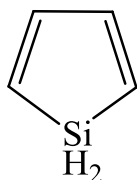
пергідроазін

5.2. Назви складних гетероциклічних сполук

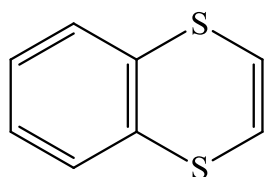
Складні гетероциклічні структури, які не мають загальноприйнятих тривіальних назв, в правилах IUPAC рекомендується будувати згідно з розглянутою вище системою Паттерсона з назв простих гетеро- і карбоциклів, або за так званою «а-системою» яка коротко розглядається нижче.

За «а-системою», назви гетероциклів отримують із назв відповідних карбоциклічних систем з додаванням префікса, що характеризує тип гетероатома, і локанта – цифри, що визначає положення гетероатома.

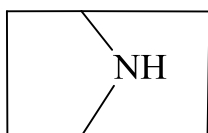
При цьому атом Нітрогену позначають префіксами *аза*, Оксигену – *окса*, Сульфур – *тіа* і т. д. Отже, за «а-системою», піридин – це азабензол, хінолін – 1-азанафталін. Для простих сполук з добре відомими тривіальними назвами застосування «а-системи» не має сенсу. У більш складних випадках використання «а-системи» дозволяє побудувати порівняно прості і наочні назви, наприклад:



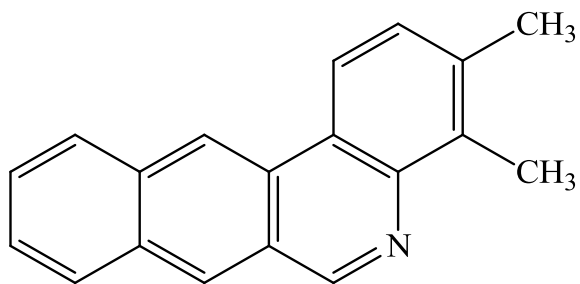
сілациклопентадієн-2,4,



1,4-дитіанафталін,



7-азабіцикло[2,2,1] гептан,



3,4-диметил-5-азабенз[а]антрацен.

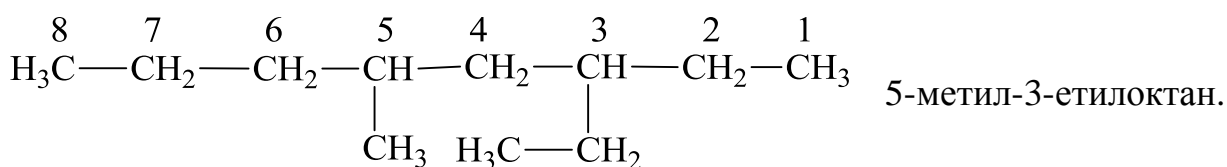
6. АЛГОРИТМ СКЛАДАННЯ НАЗВ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ГРАМАТИЧНІ ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРИ

6.1. Алгоритм складання назв вуглеводнів та їхніх похідних за номенклатурою ІУРАС

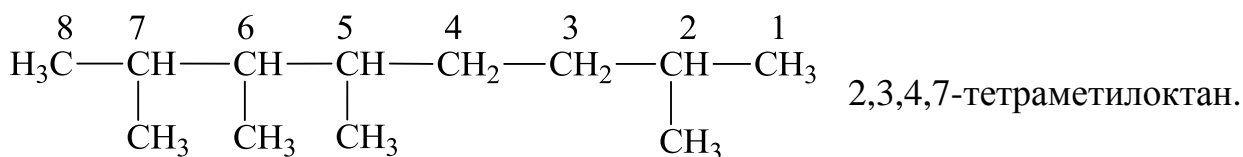
1. За основу назви обирають назву вуглеводня, який відповідає головному ланцюгу за числом атомів Карбону. Головним вважають найбільш довгий та складний ланцюг, який має найбільше число розгалужень.

2. Нумерацію атомів Карбону головного ланцюга починають з того кінця, до якого ближче розташований бічний ланцюг. Якщо різні вуглеводневі радикали знаходяться в однаковому положенні відносно кінців ланцюга, нумерацію варто починати від того кінця, до якого ближче розташований радикал з меншим числом атомів Карбону. Якщо ж однакові радикали, які визначають початок нумерації, знаходяться на рівних відстанях від кінців ланцюга, нумерацію починають від того краю, де більша кількість розгалужень.

Наприклад:



Початок нумерації визначає радикал етил, тому що він знаходиться ближче до кінця ланцюга, ніж радикал метил.

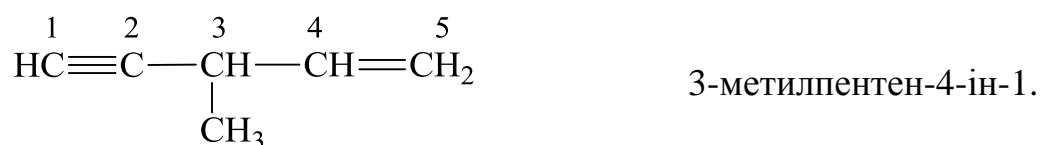


Нумерація починається зліва направо, тому що на лівому кінці більша кількість замісників.

3. Якщо вуглеводень має у своєму складі декілька однакових радикалів, то їхню кількість вказують грецькими чисельниками ди, три, тетра та ін. Перелік радикалів здійснюють за підвищенням їхньої складності, починаючи з найпростіших.

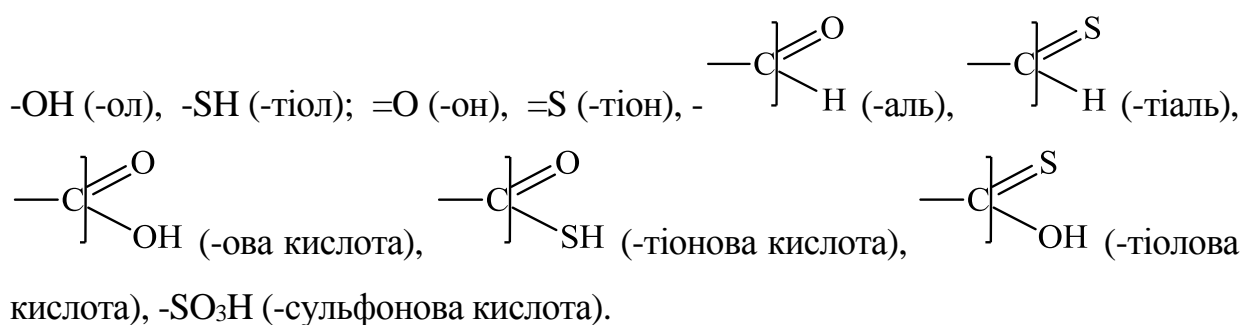
4. За однакової віддаленості від кінців подвійного та потрійного зв'язку, старшим вважається потрійний зв'язок, який і визначає початок нумерації.

Наприклад:

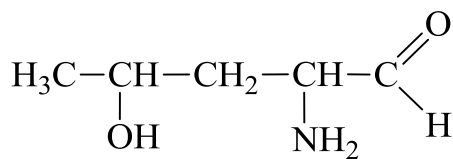


5. Функціональні групи, що вказуються у префіксі, перераховуються у порядку (в дужках зазначена назва групи у префіксі): F (фтор-), Cl (хлор-); Br (бром-), I (йод-), N=O (нітрозо-), NO₂ (нітро-), N₃ (азідо-), NH₂ (аміно-), NH-NH₂ (гідроксиламіно-), CH₃ (метил-), C₂H₅ (етил-), C₃H₇ (*n*-пропіл), C₃H₇ (ізо-пропіл), C₄H₉ (*n*-бутил), C₄H₉ (ізо-бутил), C₄H₉ (*втор*-бутил), C₄H₉ (*трет*-бутил) і т. д.

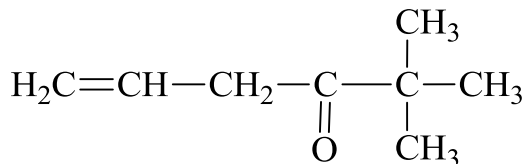
Функціональні групи, що зазначаються у суфіксі, перераховуються у послідовності (в дужках вказана назва групи у суфіксі):



Наприклад:



2-амінобутанол-4-ова-1-кислота,



2,2-диметилгексен-5-он-3.

6.2. Граматичні правила написання назв органічних сполук

Літери *и*, *і*, *ї* та *е*, *є* варіюються залежно від їхнього положення у слові.

У префіксі *ди-* перед голосною *и* змінюється на *і* (діамін, діаліз) та не змінюється у всіх інших випадках (дисульфон, дипропіл). Це не стосується префікса *три-* та інших префіксів з кінцевим *и* (аци-, окси-, гідрокси-, карбокси-, анти-, проти-, алкокси-, септи-, гекси- тощо). Наприклад, триамін, антиоксидант, гідроксиацетон. У префіксах *гемі-*, *семі-*, *сескві-*, *квінкві-*, *бі-*, *полі-* завжди пишеться *і* (біфеніл, семікарбазид, квінквіфенол).

У суфіксах *-ил* для утворення назв радикалів та у всіх інших суфіксах з початковим *и* (*-ин*, *-ит*, *-ид*) після **б, в, г, к, л, м, н, п, ф** пишуть літеру *і*, а після голосних – *ї*. Наприклад, пропаргіл, але метил, сульфід, але сульфоксид, бензоїл, але бензил.

У суфіксах *-ен* у назвах алкенів, аренів, гетероциклів після голосної літери *е* змінюється на *є* (дієн, полієн).

У суфіксах *-ліден*, *-лідин*, *-мін*, *-індол*, *-іон*, *-іол*, *-імід* чергування *и-і* не відбувається (полімін, метиліден).

Що стосується термінів, які закінчуються на *-лування* (*-лювання*), *-лувати* (*-лювати*), *-люючий* (*-люючий*), *-лувач* (*-лювач*), то у всіх хімічних термінах прийнято вживати пом'якшувальний варіант з літерою *ю* (ацилювання, метилювання, бензилюючий, окиснювач, нікелювати).

Виняток становлять такі терміни, як металування, какодилування, сульфанілування, склування.

У разі використання заміникової номенклатури для утворення назви складної органічної сполуки до назви незаміщеної сполуки додають префікс, що відповідає заміснику. Наприклад: метилбензол (метилбензен) пишуть разом, оскільки бензол – родоначальна структура, у якій є замісник метил. Разом пишуть складні слова, що закінчуються на *-вмісний*, *-подібний*, *-заміщений*, *-органічний*, *-сполука*, *-група* (водовмісний, металоподібний, магнійорганічний, аміногрупа, азосполука). Якщо у складному слові перше закінчується, а друге починається з приголосної, то рекомендують вживати єднальне *о* між коренями слів, наприклад: цинкозаміщений.

Складні терміни, що закінчуються на *-іон*, *-катіон*, *-аніон*, пишуть через дефіс, наприклад: оксоній-катіон, хлорид-іон. Проте, окремо пишуть катіон оксонію, оскільки в цьому випадку слово катіон є назвою класу речовини. З аналогічних міркувань окремо пишуть етанова кислота, діетиловий етер.

Конфігураційні і конформаційні префікси *цис-*, *транс-*, *орто-* (*о-*), *пара-* (*п-*), *мета-* (*м-*), *втор-*, *трет-*, *н-*, *еритро-*, *трео-*, *мезо-*, *сим-*, *асим-*, *анти-*, *пері-* завжди пишуть курсивом, через дефіс та з малої букви, навіть на початку речення. В останньому випадку назву сполуки після дефіса пишуть з великої букви: *цис*-Стильбен, *втор*-Бутил. Після дефіса з великої букви на початку речення пишуть також назву сполуки, що починається літерним префіксом: R-, S-, E-, Z-, N-, H-, α -, β - (N-Метиланілін, D-Рибоза).

7. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

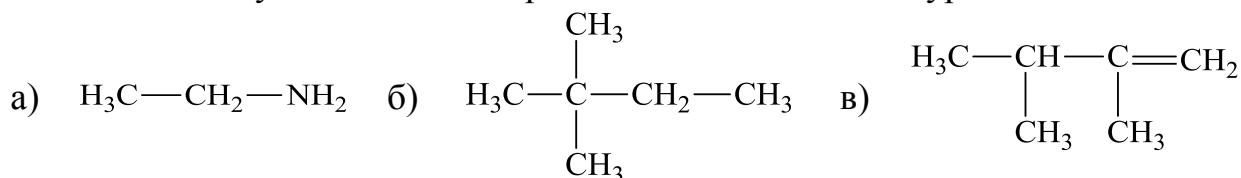
Цей розділ містить 20 варіантів завдань для самостійної роботи. Кожний варіант складається із 8 завдань, виконання яких допоможе активно опанувати основи номенклатури органічних сполук, а саме: раціональної, женеvської та IUPAC. Комплект завдань підібраний у такий спосіб, щоб дати змогу навчитися писати за назвою структури сполуки та навпаки, виходячи зі структурної формули речовини, надати їй назву за номенклатурами раціональною, женеvською та IUPAC. Для успішного засвоєння цього розділу органічної хімії необхідним є вивчення назв вуглеводнів гомологічного ряду алканів та назв найпростіших радикалів, які наведені у попередніх розділах посібника.

Варіант 1

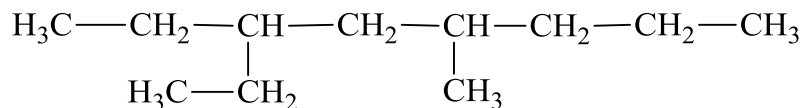
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів C_7H_{16} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних, четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) дитрет-бутилметан;
б) метилізопропілізобутилметан; в) 2,2,4-триметилпентан (ізооктан);
г) 3,4-диметил-4-етилгептан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



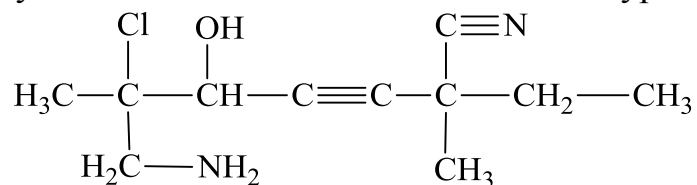
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу гексену C_6H_{12} з найвищим числом груп CH_3 , назвіть його за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) ізопропіл; б) ацетил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



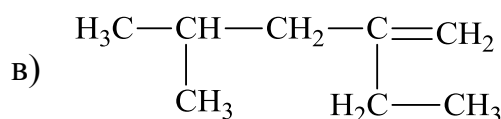
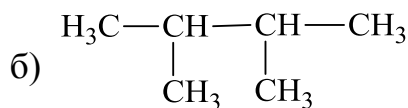
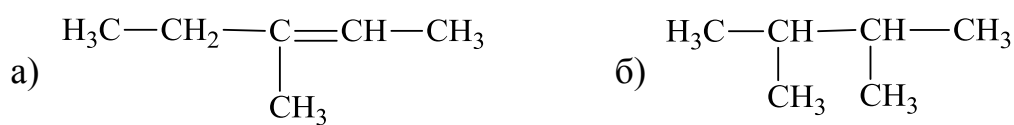
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_6H_{14} , яка має в своїй будові ізопропіл-радикал.

Варіант 2

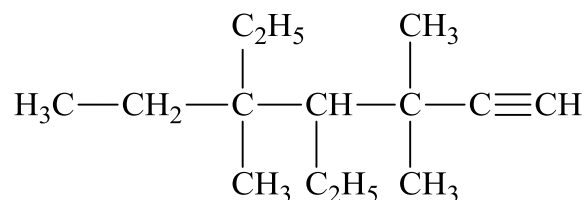
1. Напишіть структурні формули ізомерів гептену C_7H_{14} , з двома третинними атомами Карбону, назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) 4-фторпентин-2; б) 3-нітро-5-метилгептан; в) α,α,β -триметилетан; г) диметилізопропілметан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



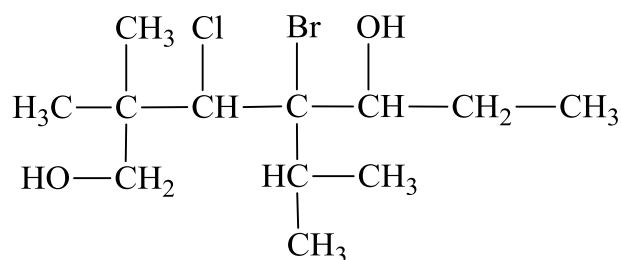
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу сполуки C_5H_{10} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) феніл; б) ізопропіленіл.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



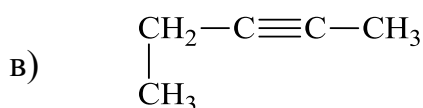
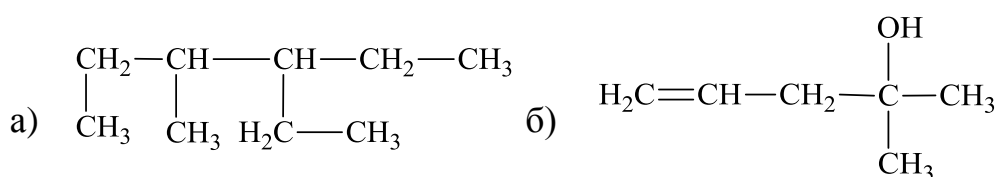
8. Напишіть структурну формулу сполуки C_6H_{14} , що має радикал ізобутил.

Варіант 4

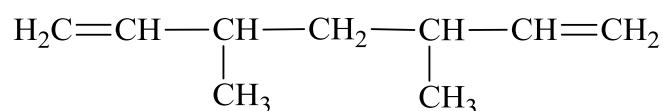
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів радикала C_4H_9 , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних та четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) 2,3-диметил-2,3-дигідроксибутан; б) триметилетилметан; в) 2-фенілпентан; г) ізопропілетилен.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



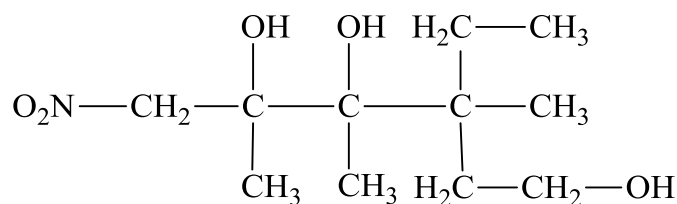
4. Назвіть за женеvською, IUPAC, раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню складу C_8H_{18} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) ацетоніл; б) аніліно.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



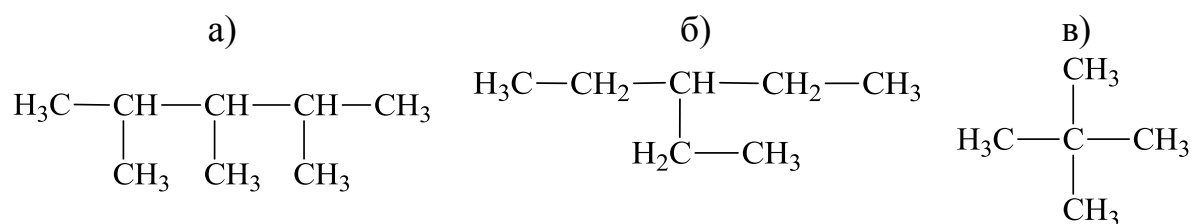
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_7H_{16} , яка має в своїй будові ізопентил-радикал.

Варіант 5

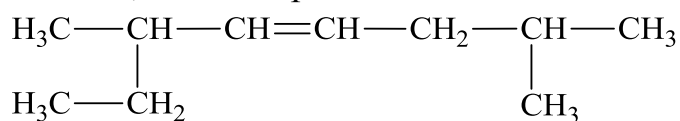
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів гексину C_6H_{10} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних та четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули сполук: а) диметилдифенілметан; б) пропіл втор-бутилкарбінол; в) 2-метил-4-етилгексан; г) 4-аміно-2-метилгептан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



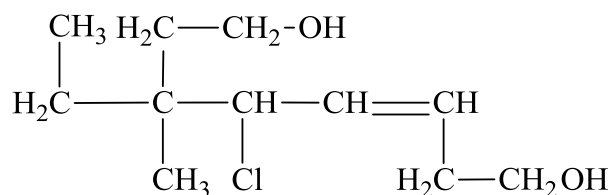
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу гексадієну C_6H_{10} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC, раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) бензил; б) перв-пентил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



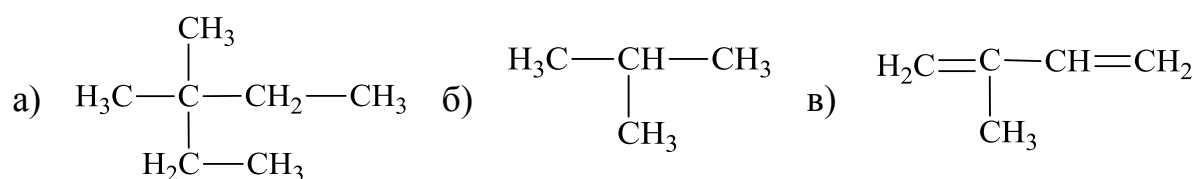
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_4H_{10} , яка має в своїй будові ізопропіл-радикал.

Варіант 6

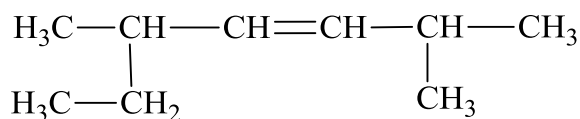
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів пентану C_5H_{12} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних та четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) 2-бром-3-метилбутан; б) фенолпропанон-2; в) 3-метилгептанол-4; г) 2,3-дихлорпропен-1.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



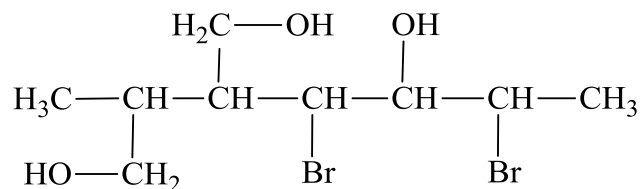
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу гептину C_7H_{12} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) фенол; б) *перв*-бутил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



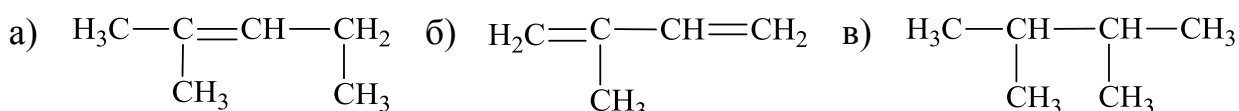
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_7H_{16} , яка має в своїй будові *трет*-пентил-радикал.

Варіант 7

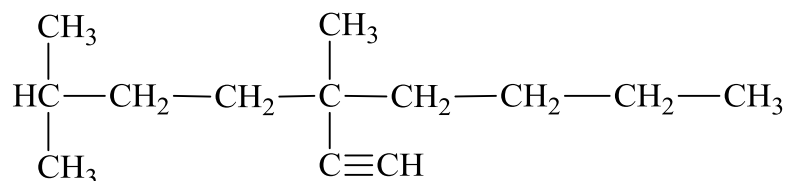
1. Напишіть структурні формули всіх можливих ізомерів бутену C_4H_8 , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних та третинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) діізопропіл; б) 3-метилбутан-2-сульfoxлорид; в) метилетилвінілметан; г) 2,5-диметилгексанол-3.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



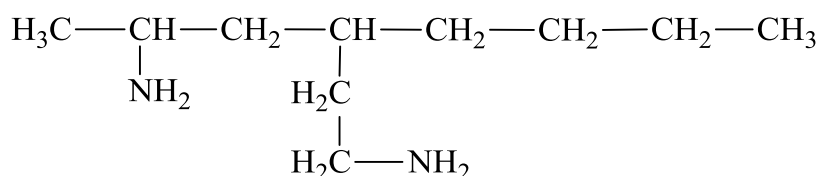
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу гептену C_7H_{14} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) *трет*-бутил; б) феніл.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



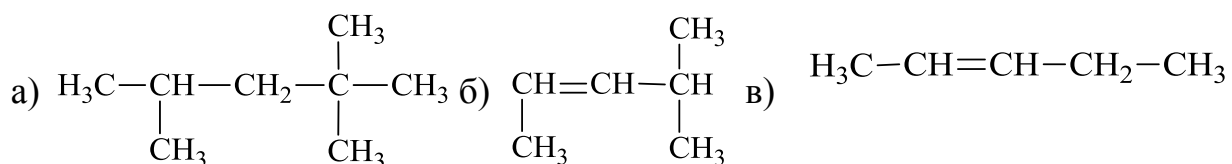
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_6H_{14} , яка має в своїй будові два ізопропільні радикали.

Варіант 8

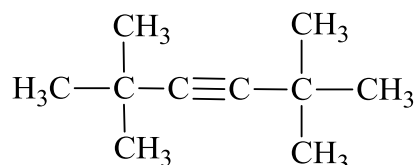
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів радикала C_5H_{11} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних та четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) етилізобутилметан; б) бутанол-3; в) пентен-2; г) 2-бром-3-метилбутан.

3. Назвіть нижченаведені сполуки за IUPAC та раціональною (якщо це можливо) номенклатурами:



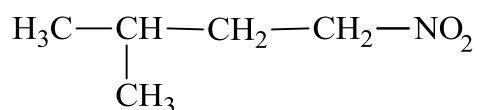
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу бутену C_4H_8 з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) пропеніл; б) толіл.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



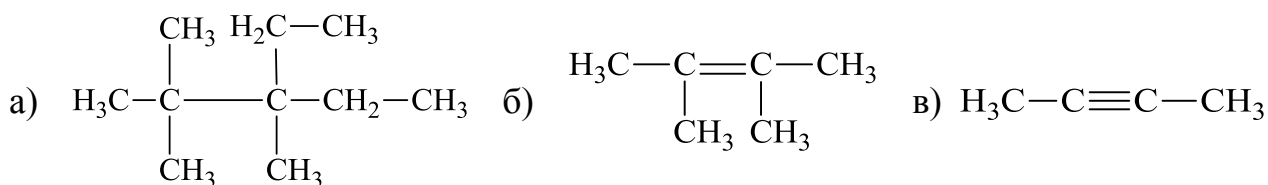
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_8H_{18} , яка має в своїй будові ізопропіл та ізобутил-радикали.

Варіант 9

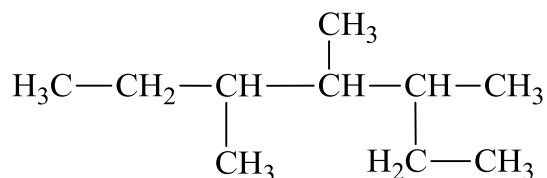
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів гексану C_6H_{14} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних та четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) 2,2-диметилбутен-3; б) ізопропілтрет-бутилметан; в) 3-йодпропін-1; г) 2-аміно-4-метилбутан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



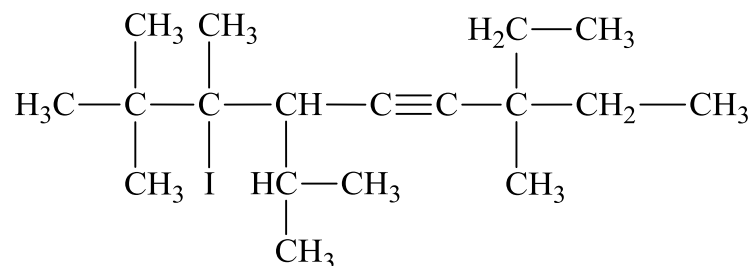
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню складу C_8H_{18} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) ізопентил; б) метиліден.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



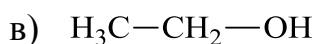
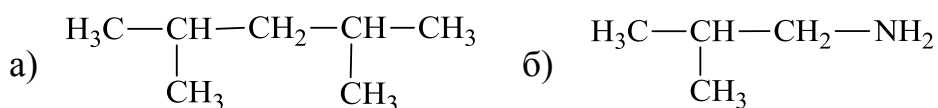
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_5H_{12} , яка має в своїй будові трет-бутил-радикал.

Варіант 12

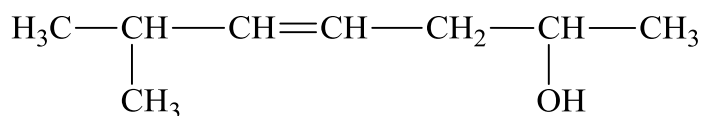
1. Напишіть структурні формули ізомерів октену C_8H_{16} з нормальною будовою, назвіть їх. Вкажіть число первинних і вторинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) α -метил- β -втор-бутилетан; б) 3-хлорпентен-2; в) 3-аміно-5-метилгептан; г) диметил-*n*-пропілметан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



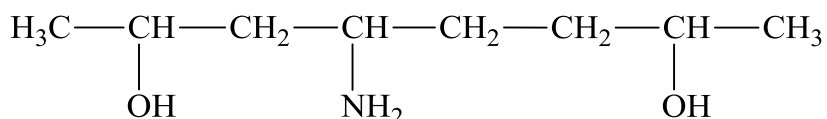
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню C_4H_8 з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) бензил; б) ізопентил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



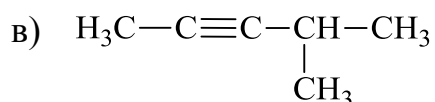
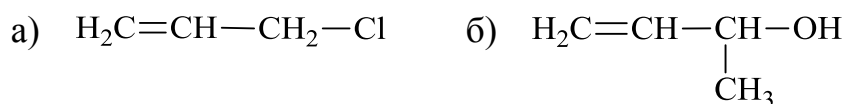
8. Напишіть структурну формулу сполуки C_7H_{16} , яка має в своїй будові ізопропіл-радикал.

Варіант 13

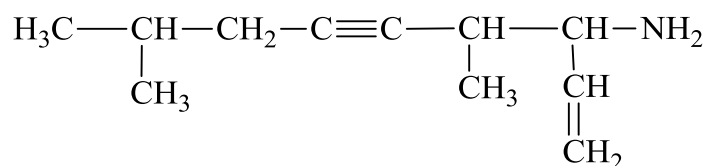
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів радикалу C_6H_9 , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних та четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) $\alpha,\alpha,\beta,\beta$ -тетраетилетан; б) 2,2,3-триметилпентан; в) 1,3-бутадієн; г) 2,3-дибромпропен-1.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



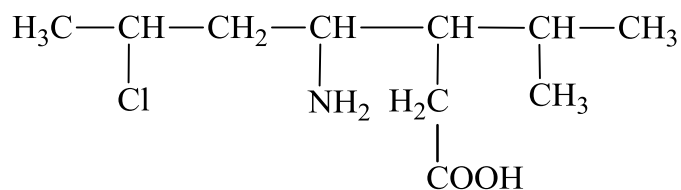
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною (якщо це можливо) номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню C_8H_{14} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) нафтил; б) метокси.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



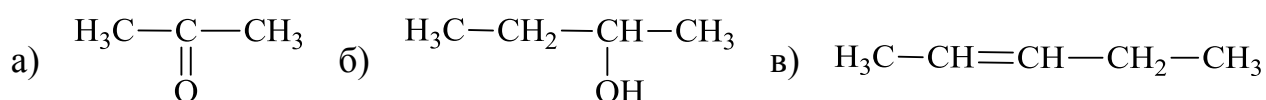
8. Напишіть структурну формулу сполуки C_6H_{14} , яка має в своїй будові ізопентил-радикал.

Варіант 14

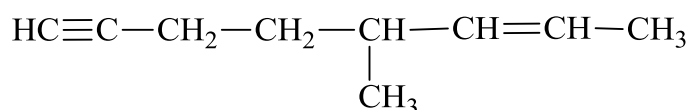
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів радикала C_7H_{13} , що містять четвертинні атоми Карбону, назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних, четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) триметил-втор-бутил метан; б) α,β -диметил- α -ізопропілетан; в) 2-фенілгексан; г) дихлорметан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



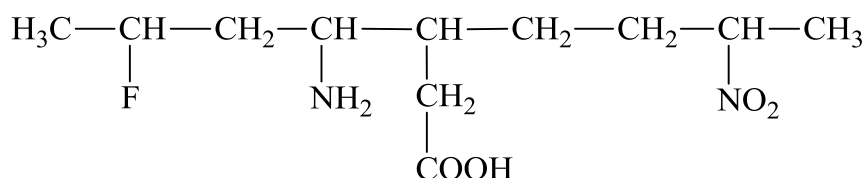
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню C_4H_{10} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) феніл; б) ацетил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



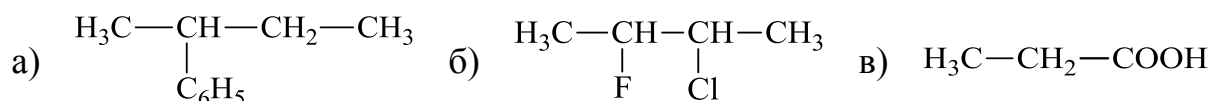
8. Напишіть структурну формулу сполуки C_8H_{18} , яка має в своїй будові *перв*-бутил-радикал.

Варіант 15

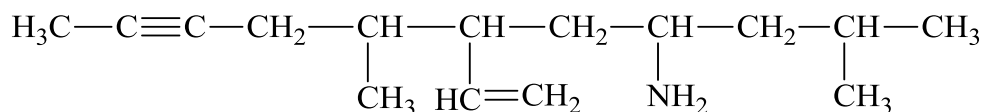
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів пентену C_5H_{10} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних, четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) трифенілметан; б) 3-метилгептанол-4; в) бутен-3-он-2; г) 2,3-диметилгексан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



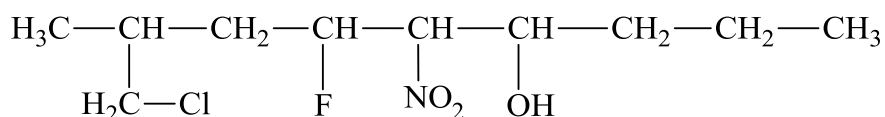
4. Назвіть за женеvською і IUPAC номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню C_6H_{14} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) вініл; б) бензил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



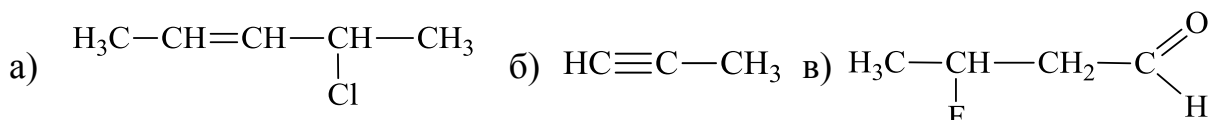
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_7H_{16} , яка має в своїй будові два ізопропіл-радикали.

Варіант 16

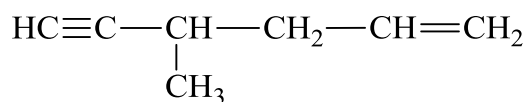
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів радикала C_7H_{15} , що містить четвертинний атом Карбону, назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) 2-ціано-3-метилбутан; б) 3-етилпентанол-2; в) 1-хлор-4-бромбутен-2; г) 2-нітрогексан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною (якщо це можливо) номенклатурами:



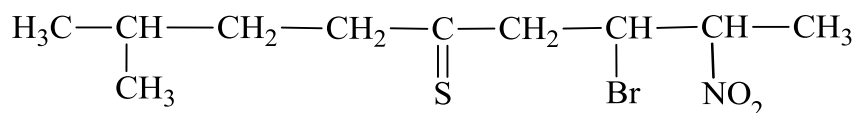
4. Назвіть за женеvською, IЮПАК і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню C_6H_{10} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) бензил; б) *n*-пропіл.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



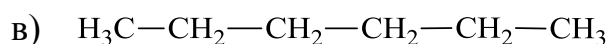
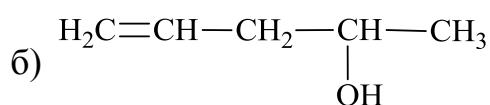
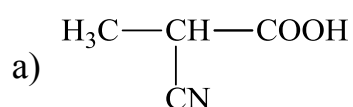
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_9H_{20} , яка має в своїй будові ізопентил-радикал.

Варіант 17

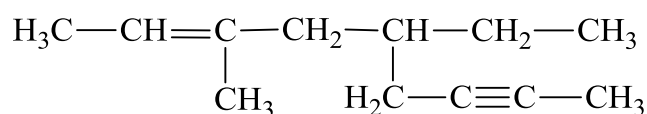
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів радикала C_5H_{11} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних, четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) пропанон-2; б) тетраметилметан; в) бутен-1; г) 3,5-диетил-4-пропілгептан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



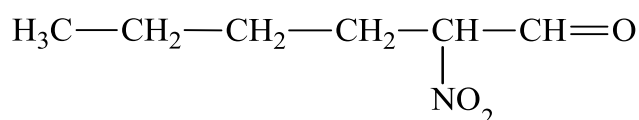
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною (якщо це можливо) номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню складу C_8H_{16} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) вініл; б) ізопентил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



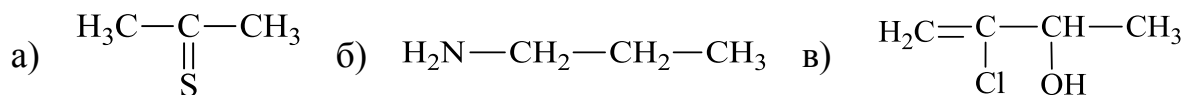
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_7H_{16} , яка має в своїй будові ізопентил-радикал.

Варіант 18

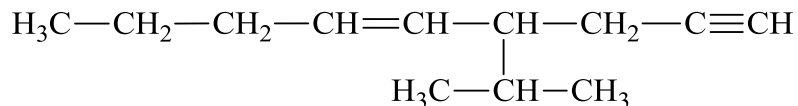
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів гексину C_6H_{10} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних, четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) 3-метилбутанон-2; б) 1-бром-4-метилпентен-2; в) ізобутан; г) диметилізопропілметан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною (якщо це можливо) номенклатурами:



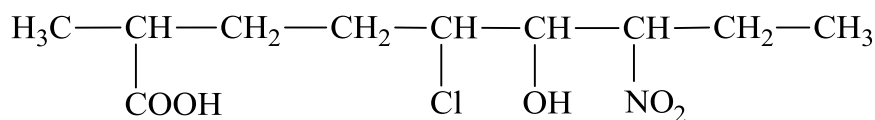
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводню складу C_7H_{12} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) феніл; б) алліл.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



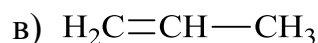
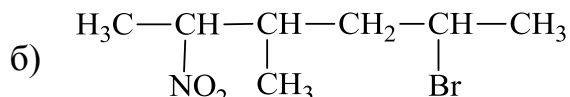
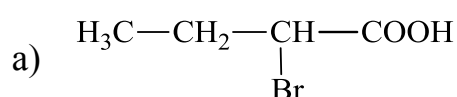
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_6H_{14} , яка має в своїй будові *втор*-бутил-радикал.

Варіант 19

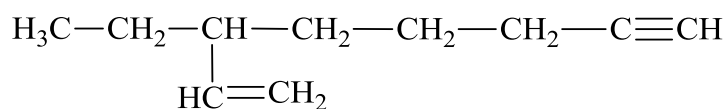
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів октину C_8H_{14} , що мають четвертинний атом Карбону, назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних та третинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) метилетилкетон; б) 1-аміно-4-метилпентан; в) 3-етилпентанол-1; г) 2,3,6-триметилнонан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



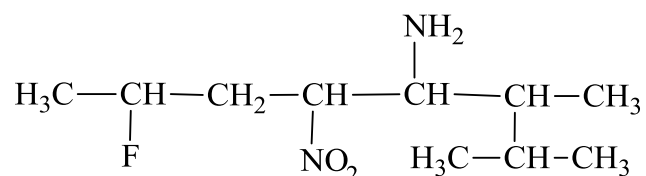
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_9H_{18} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) фенокси; б) гексил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



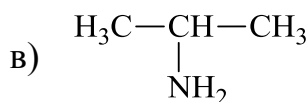
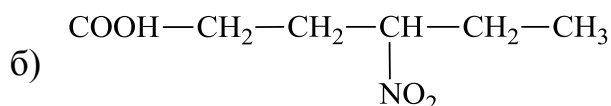
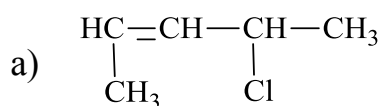
8. Напишіть структурну формулу сполуки складу $C_{10}H_{22}$, що має радикали *n*-пентил та ізопропіл.

Варіант 20

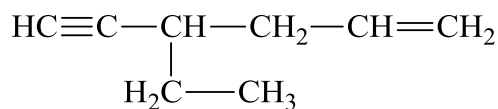
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів пентану C_5H_{12} , назвіть їх. Вкажіть число первинних, вторинних, третинних, четвертинних атомів Карбону в кожному ізомері.

2. Напишіть структурні формули вуглеводнів: а) $\alpha,\alpha,\alpha,\beta$ -тетраметилетан; б) 3-метилпентин-1; в) 2,3,5-трибромгексан; г) хлорметилпропілметан.

3. Назвіть сполуки за IUPAC та раціональною номенклатурами:



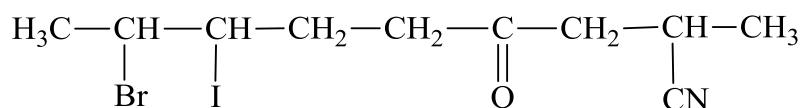
4. Назвіть за женеvською, IUPAC і раціональною номенклатурами сполуку:



5. Напишіть структурну формулу вуглеводня C_9H_{20} з найбільшою кількістю груп CH_3 , назвіть за IUPAC та раціональною номенклатурами.

6. Напишіть структурні формули радикалів: а) *трет*-пентил; б) ізобутил.

7. Назвіть сполуку за женеvською та IUPAC номенклатурами:



8. Напишіть структурну формулу сполуки складу C_6H_{14} , яка має в своїй будові *n*-пропіл радикал.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Номенклатура органічних сполук ІЮПАК. URL: <https://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/>
2. Ганущак М. І., Біла Є. Є., Обушак М. Д., Клим М. І. Номенклатура органічних сполук: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 170 с.
3. Агрономов А. Е., Болесов И. Г., Потапов В. М., Фосс В. Л., Чуранов С. С., Шабаров Ю. С. Задачи и упражнения по органической химии. М.: Изд-во МГУ, 1971. 299 с.
4. Hellwinkel D. Systematic Nomenclature of Organic Chemistry. Springer, 2012. 228 p.
5. Favre Henri A., Powell Warren H. Nomenclature of Organic Chemistry: IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013. Royal Society of Chemistry, 2014. 1 568 p.
6. Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1981. 592 с.
7. Нейланд О. Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990. 592 с.
8. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2000. 864 с.
9. Общая органическая химия / под ред. Д. Бартсона, У. Д. Оллиса. М.: Химия, 1981. Т. 1. 735 с.; 1982. Т. 2. 855 с.; Т. 3. 735 с.; 1983. Т. 4. 720 с.; Т. 5. 718 с.; 1984. Т. 6. 544 с.; Т. 7. 471 с.; 1985. Т. 8. 751 с.; Т. 9. 798 с.; 1986. Т. 10. 704 с.; Т. 11. 735 с.; 1988. Т. 12. 912 с.
10. Реутов О. А., Курц А. Л., Бутин К. П. Органическая химия. М.: Изд-во МГУ, 1999. Т. 1. С. 55.

Навчальне видання

Швед Олена Миколаївна

Ситник Наталія Сергіївна

Бахалова Євгенія Анатоліївна

НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Навчальний посібник

Редактор А. О. Цяпало

Технічний редактор Т. О. Алімова

Підписано до друку 20.12.2019 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк – цифровий. Умовн. друк. арк. 3,95
Тираж 20 прим. Зам. № 130

Донецький національний університет імені Василя Стуса,
21021, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру
серія ДК № 5945 від 15.01.2018 р.