

# ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

**Кафедра біохімії та гігієни**

Борецький Ю.Р.

**Природа та принципи номенклатури**

**Органічних сполук. Вуглеводні.**

Лекція навчальної дисципліни «Харчова хімія»

Для студентів I курсу спеціальності 241 “Готельно-ресторанна справа”

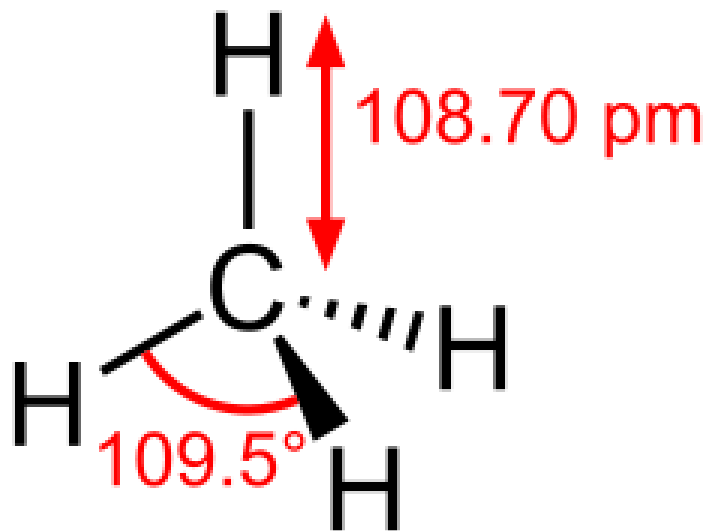
ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри біохімії та гігієни

Протокол № від 2018 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
д.б.н. Борецький Ю.Р.

# ПРИРОДА ТА ПРИНЦИПИ НОМЕНКЛАТУРИ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК. ВУГЛЕВОДНІ.



<https://uk.wikipedia.org>

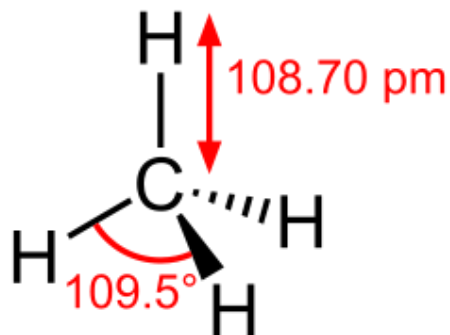
**Органічна хімія** (1827р. Берцеліус І.) — один з найважливіших розділів хімії, який вивчає структуру та властивості органічних сполук.

**Органічними** називають сполуки вуглецю з воднем та іншими елементами. Здатність вуглецю з'єднуватися з більшістю елементів і утворювати молекули різного складу і будови обумовлює різноманіття органічних сполук (до кінця ХХ століття їх число перевищило 7 млн).

В **1828** році, коли німецький дослідник Фрідріх Велер вперше **синтезував сечовину**

У 1875 році Вант-Гофф і Ле Бель запропонували тетраедричну модель атома Карбону, за якою **валентності Карбону направлені до вершин тетраедра**, якщо атом Карбону помістити в центр цього тетраедра.

У 1917 Льюїс запропонував розглядати хімічний зв'язок за допомогою електронних пар.



Органічні молекули в основному утворені ковалентними неполярними зв'язками C-C, або ковалентними полярними типу C-O, C-N, C-Hal.

**В органічних сполуках Карбон завжди виявляє валентність IV.**

До органічних сполук належать не тільки природні речовини, які отримуються при розвитку рослин, або в результаті життєдіяльності тварин, але і багато штучно отриманих в лабораторії речовин. До складу органічних молекул органічних речовин поруч з вуглецем входять деякі хімічні елементи. Це насамперед водень, кисень, азот, сірка, галогени і фосфор. Інші елементи рідко зустрічаються в органічних сполуках; органічні речовини, які містять благородні гази, невідомі. Незважаючи на незначну кількість елементів, які входять до складу органічних сполук, їх кількість набагато переважає кількість неорганічних. Сьогодні відомо понад сім мільйонів органічних речовин.

характерна риса органічних сполук полягає в їхній схильності піддаватися при нагріванні без доступу повітря глибоким змінам, в результаті котрих утворюються нові речовини, які мають абсолютно інші властивості. Якщо ж вести нагрівання при доступі повітря або у присутності окисників, то органічні речовини згорають, причому вуглець і водень що входять до їх складу цілком перетворюються на двоокис вуглецю і воду, а азот звичайно виділяється у вільному стані в повітря.

Визначною подією у розвитку органічної хімії було створення у 60-х роках XIX ст. ученим О.М. Бутлеровим теорії хімічної будови органічних сполук.

Основні положення теорії полягають ось у чому.

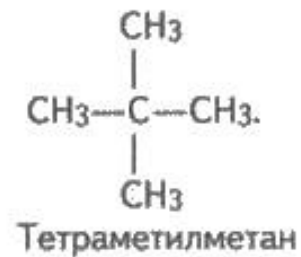
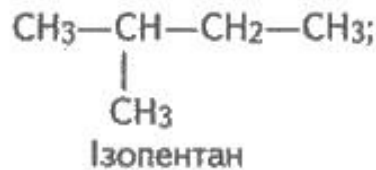
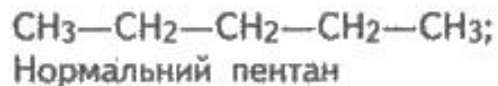
1. У молекулах атоми сполучені один з одним у певній послідовності відповідно до їх валентності. Порядок зв'язку атомів називається хімічною будовою.

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

3. Атоми або групи атомів, що утворили молекулу, взаємно впливають один на одного, від чого залежить реакційна здатність молекули.

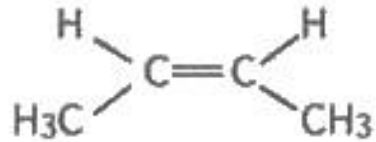
**будову молекули можна встановити експериментально, вивчаючи хімічні перетворення речовини. І навпаки, знаючи будову молекули, можна вивести хімічні властивості сполуки.**

відомо дуже багато органічних сполук, які мають однаковий склад і однакову молекулярною вагу, але абсолютно різні фізичні і навіть хімічні властивості. Це явище, широко поширене серед органічних сполук, одержало назву **ізомерії**, а речовини, що відповідають одній і тій же молекулярній формулі, але відрізняються за своїми властивостями, називаються **ізомерами**.

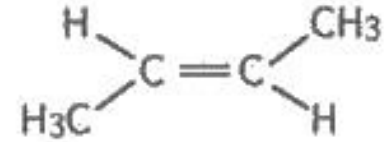


молекули сполук з подвійним зв'язком мають плоску будову в місці, де розташовані атоми карбону, сполучені цим зв'язком. Зв'язані з ним метильні групи можуть перебувати по один або по різні боки цієї площини, наприклад:

Просторова ізомерія також спричиняє відмінності у властивостях ізомерів.



*цис*-Бутен-2  
(замісники по один  
бік плоскої молекули)

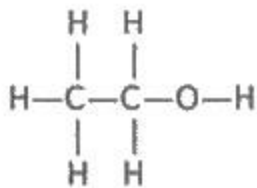


*транс*-Бутен-2  
(замісники по обидва  
боки плоскої молекули)

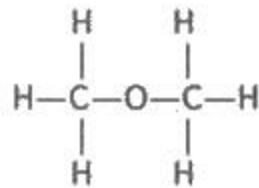
**Властивості органічних речовин залежать не тільки від їх складу, а й від порядку сполучення атомів у молекулі.** Так, склад етилового (винного) спирту та диметилового етеру виражається однією емпіричною формулою  $C_2H_6O$ , проте властивості їх різні: етиловий спирт — рідина з температурою кипіння  $78,3\text{ }^\circ\text{C}$ , а диметиловий етер — газ, що зріджується при  $-23,6\text{ }^\circ\text{C}$ :

**Речовини, які мають однаковий склад і однакову молекулярну масу, але різну будову молекул, що спричиняє різні властивості, називаються ізомерами.**

У наведеному прикладі етиловий спирт і диметиловий етер — ізомери, їх структурні формули мають такий вигляд:



Етиловий спирт



Диметиловий етер



класифікацію органічних сполук можна представити у вигляді схеми:



Серед різноманітності органічних сполук можна виділити групи речовин, які подібні за своїми властивостями і відрізняються між собою на групу  $\text{CH}_2$ .

**Сполуки, подібні за хімічними властивостями і склад яких відрізняється між собою на групу  $\text{CH}_2$ , називаються гомологами.**

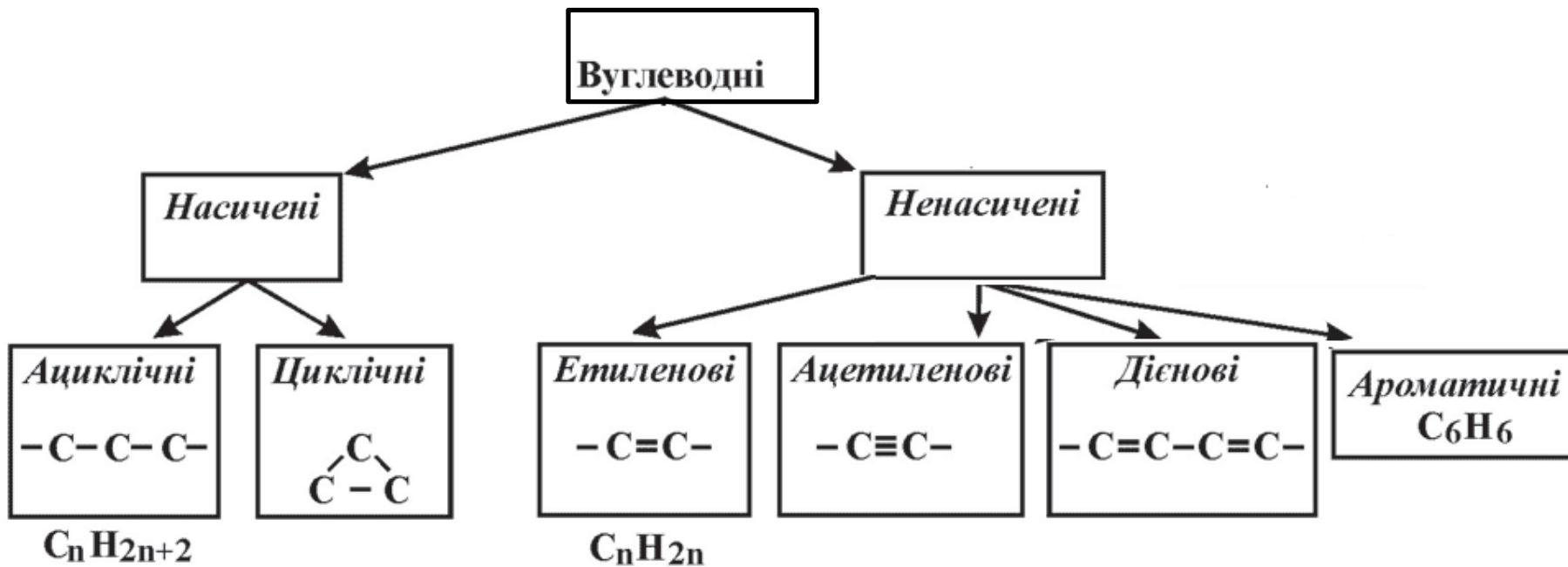
**Гомологи, розташовані у порядку зростання їх відносної молекулярної маси, утворюють гомологічний ряд . Група  $\text{CH}_2$  називається гомологічною різницею.**

**Прикладом ГОМОЛОГІЧНОГО ряду може бути ряд насичених вуглеводнів (алканів).** Найпростіший його представник — метан  $\text{CH}_4$ .

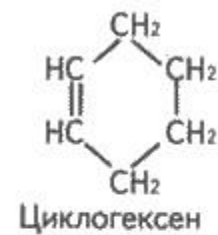
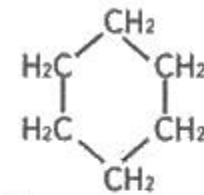
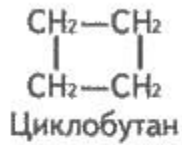
Гомологами метану є: етан  $\text{C}_2\text{H}_6$ , пропан  $\text{C}_3\text{H}_8$ , бутан  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , пентан  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , гексан  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , гептан  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  і т. д. Формулу будь-якого наступного гомолога можна отримати додаванням до формули попереднього вуглеводню гомологічної різниці.

Склад молекул усіх членів гомологічного ряду може бути виражений однією загальною формулою. Для розглянутого гомологічного ряду насичених вуглеводнів такою формулою буде  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , де  $n$  — число атомів карбону.

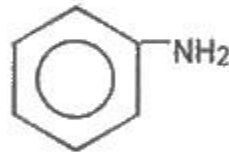
**Вуглеводні** — органічні речовини, до складу молекул яких входять лише атоми **вуглецю і водню**.



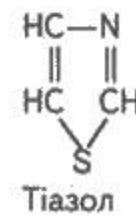
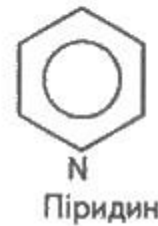
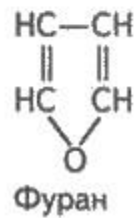
Приклади сполук:  
аліциклічних:



ароматичних:



гетероциклічних:

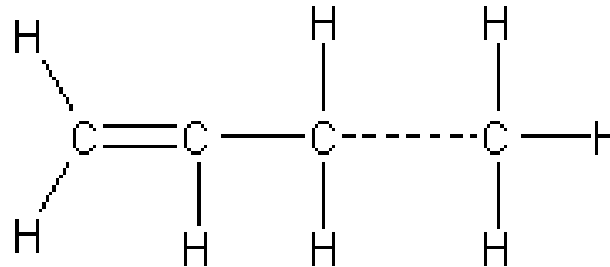


## Фізичні властивості деяких нормальних насичених вуглеводнів

Назва вуглеводню	Формула	Агрегатний стан при звичайній температурі	Температура плавлення	Температура кипіння	<u>Густина</u>
<u>Метан</u>	$\text{CH}_4$	<u>Газ</u>	−184	−164	0,717 кг/м <sup>3</sup>
<u>Етан</u>	$\text{C}_2\text{H}_6$	Газ	−182,8	−88,7	1,357 кг/м <sup>3</sup>
<u>Пропан</u>	$\text{C}_3\text{H}_8$	Газ	−187,6	−42,1	2,014 кг/м <sup>3</sup>
<u>Бутан</u>	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Газ	−138,4	−0,6	2,703 кг/м <sup>3</sup>
<u>Пентан</u>	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	<u>Рідина</u>	−130	36,3	0,626
<u>Гексан</u>	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Рідина	−95	68,7	0,660
<u>Гептан</u>	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Рідина	−91	98,4	0,684
<u>Октан</u>	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Рідина	−56,5	125,7	0,703
<u>Нонан</u>	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Рідина	−53,7	150,7	0,718
<u>Декан</u>	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Рідина	−30	174	0,730
<u>Ундекан</u>	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	Рідина	−26,5	195	—
<u>Додекан</u>	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	Рідина	−12	215	—
<u>Тридекан</u>	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	Рідина	−6,2	234	—
<u>Тетрадекан</u>	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	Рідина	+5	252	—
<u>Пентадекан</u>	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	Рідина	10	270	—
<u>Гексадекан (цетан)</u>	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	<u>Тверда речовина</u>	18,17	286,79	0,773

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8>

**Алкѐни** ([рос.](#) алкены, [англ.](#) alkenes, [нім.](#) Alkene, Alkylene), ненасичені ациклічні вуглеводні, називані також *олефінами*, що мають загальну формулу  $C_nH_{2n}$ .



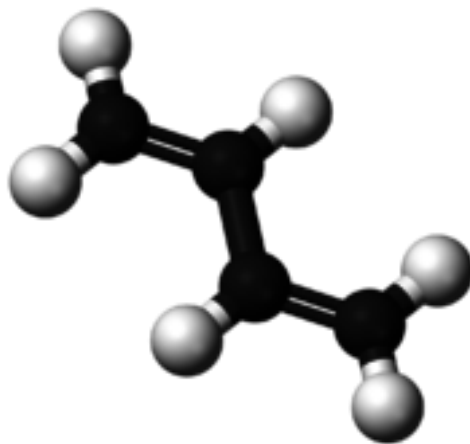
[Етилен](#) — викликає наркоз, володіє дратівливою і [мутагенною дією](#).

[Пропілен](#) — викликає наркоз (сильніше, ніж етилен), викликає загальнотоксичну і мутагенну дію.

[Бутен-2](#) — викликає наркоз, володіє дратівливою дією<sup>[8]</sup>.

Назва	Формула	Температура плавлення, °С	Температура кипіння, °С	d204
<a href="#">Етилен</a>	$C_2H_4$	-169,1	-103,7	0,5700
<a href="#">Пропен</a>	$C_3H_6$	-187,6	-47,7	0,5193
<a href="#">Бутен-1</a>	$C_4H_8$	-185,3	-6,3	0,5951
<a href="#">Пентен-1</a>	$C_5H_{10}$	-165,2	+30.1	0,6405
<a href="#">Гексен-1</a>	$C_6H_{12}$	-139,8	63.5	0,6730
<a href="#">Гептен-1</a>	$C_7H_{14}$	-119	93,6	0,6970
<a href="#">Октен-1</a>	$C_8H_{16}$	-101,7	121,3	0,7140
<a href="#">Нонен-1</a>	$C_9H_{18}$	-81,4	146,8	0,7290

**Алкадієни, дієни** ([англ. dienes](#)), **дієнові вуглеводні** або **діолефіни** — [вуглеводні](#), молекули яких містять два [подвійних зв'язки](#) (*англ.*) між [атомами Карбону](#) та мають відкритий вуглецевий ланцюг<sup>[1]</sup>. За будовою подібні до генетично близького ряду алкенів. Дієни рідко трапляються у природі. Спряжені дієни широко використовуються як [мономери](#) в [полімеровій](#) промисловості. Першим представником цього [гомологічного ряду](#) є [пропадієн](#).

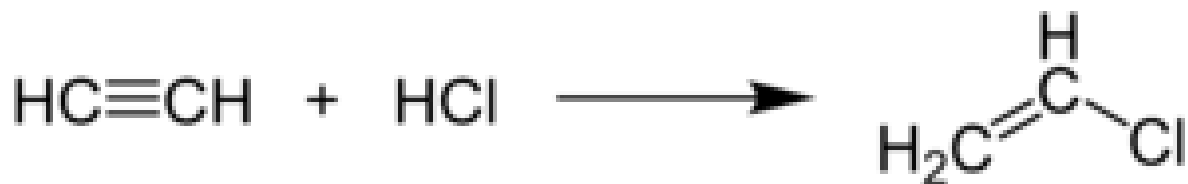


<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%96%D1%94%D0%BD%D0%B8>



**Алкіни, ацетиленові вуглеводні**, члени групи вуглеводнів із загальною формулою  $C_nH_{2n-2}$ , називаються також *ацетиленами*, за тривіальною назвою першого представника гомологічного ряду, ненасичені сполуки; характеризуються одним чи більше потрійними зв'язками між атомами вуглецю.

При взаємодії з хлороводнем у присутності каталізатора ацетилен утворює хлорвініл  $CH_2=CHCl$ :



**Будова і класифікація кисневих сполук є дещо складнішою.**