

Державний вищий навчальний заклад  
“Запорізький національний університет”  
Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

О.А. Бражко

**ОРГАНІЧНА ХІМІЯ.**  
**НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК**

Навчальний посібник  
для студентів біологічного факультету

Затверджено вченою радою ЗНУ  
протокол № від \_\_\_\_\_

**ЗАПОРІЖЖЯ**

**2017**

УДК 547.831  
ББК

Органічна хімія. Номенклатура органічних сполук: Навчальний посібник для студентів біологічного факультету / О.А. Бражко. - Запоріжжя: ЗНУ, 2017. – 142с.

Навчальний посібник містить теоретичний матеріал, запитання і тести присвячені будові, ізомерії та номенклатурі органічних сполук. Приведені основні правила номенклатури органічних сполук розглянуті на основі їх класифікації..

Навчальний посібник призначено студентам біологічного факультету денного та заочного відділення спеціальності «Хімія», «Біологія», «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Рецензент

О.А. Панасенко

Відповідальний за випуск

Л.О. Омелянчик

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>РОЗДІЛ I. Симтематична номенклатура органічних сполук</b> .....	5
1.1.Органічні сполуки та їх класифікація.....	5
1.2.Основні положення систематичної номенклатури органічних сполук.....	6.
1.3 Правила складання назв органічних сполук .....	11
<b>РОЗДІЛ II. Номенклатура вуглеводнів та їх похідних</b> .....	23
2.1. Номенклатура алканів.....	23
2.2. Номенклатура алкенів .....	28.
2.3. Номенклатура алкадієнів .....	30
2.4. Номенклатура алкінів .....	33
2.5. Номенклатура циклоалканів .....	35
2.6. Номенклатура аренів .....	38.
2.7. Номенклатура галогенопохідних вуглеводнів .....	43
2.8. Номенклатура спиртів .....	47
2.9. Номенклатура фенолів .....	54
2.10.Номенклатура солей спиртів і фенолів.....	56
2.11.Номенклатура етерів.....	57
2.12.Номенклатура нітросполук .....	59
2.13.Номенклатура амінів .....	65
2.14.Номенклатура карбонільних сполук.....	73
2.15.Номенклатура карбонових кислот.....	78
2.16.Номенклатура солей карбонових кислот.....	86
2.17.Номенклатура естерів.....	91
2.18. Номенклатура амінокислот.....	94
<b>РОЗДІЛ III. Тести</b> .....	102
<b>ГЛОСАРІЙ</b> .....	136
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	142

## ВСТУП

Дослідження в галузі хімічної термінології набувають важливого значення для хімічної освіти, зміст якої оновлюють і вдосконалюють з урахуванням сучасних тенденцій і напрямків розвитку хімічної науки.

Аналіз сучасного стану в галузі термінології та номенклатури органічних сполук, проведений на основі розгляду вищезазначеного кола проблемних питань у матеріалах Державного стандарту базової і повної середньої освіти та Концепції хімічної освіти 12-річної школи, а також аналіз навчальних програм, підручників і посібників, висвітлює необхідність формування компетентностей з номенклатури органічних сполук відповідно до рекомендацій IUPAC. Разом з тим, в умовах реформування освіти, зокрема шкільної, викладачу, вчителю, методисту, автору нового підручника інформація з питань термінології і номенклатури хімічних сполук малодоступна. Варто зазначити, що на сьогодні відсутні підручники, науково- методичні матеріали в т. ч. навчальні посібники, методичні рекомендації з органічної хімії, які б містили вичерпні дані про основні принципи номенклатури IUPAC, правила утворення назв органічних сполук, а також останні рекомендації IUPAC. Це зумовлює певні проблеми при викладанні органічної хімії, насамперед пов'язані з невизначеністю щодо назв органічних сполук і поширених хімічних термінів та їхньою невідповідністю сучасним міжнародним вимогам. Вищенаведені об'єктивні чинники значною мірою гальмують процес створення сучасних підручників і посібників з органічної хімії згідно з новими державними стандартами.

У запропонованому посібнику, який в першу чергу орієнтований на допомогу вчителям шкіл, ліцеїв, гімназій, наведені основні положення систематичної номенклатури, в тому числі базові поняття: *родоначальна структура, характеристична група, старша характеристична група, замісник, локант*; враховані останні рекомендації IUPAC (1993 р.) щодо назв, термінів і понять з органічної хімії; удосконалені та узагальнені правила складання назв органічних сполук згідно з головними принципами систематичної номенклатури; висвітлені особливості термінотворення в органічній хімії, сучасні підходи щодо алфавітного порядку, визначення положення локантів у назвах, орфографічні правила для утворення назв органічних сполук; розроблені стандартизовані тестові завдання для об'єктивного контролю знань з номенклатури органічних сполук.

# РОЗДІЛ I

## СИСТЕМАТИЧНА НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

### 1.1. Органічні сполуки та їх класифікація

Питання номенклатури органічних сполук доцільно розглядати на основі їх класифікації. Так, сполуки, що вивчають у курсі органічної хімії, можна поділити на дві групи: вуглеводні та їхні функціональні похідні.

#### *Класифікація вуглеводнів*

Органічні сполуки, молекули яких складаються з атомів Карбону та Гідрогену, називають **вуглеводнями**.

Вуглеводні класифікують:

*за будовою карбонового ланцюга:*

- ациклічні (незамкнений карбоновий ланцюг);
- циклічні (замкнений карбоновий ланцюг); *за типом зв'язків між атомами*

*Карбону:*

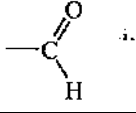
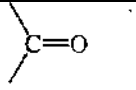
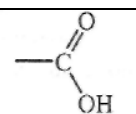
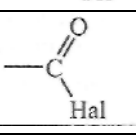
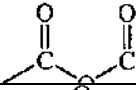
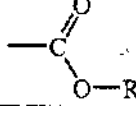
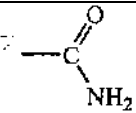
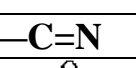
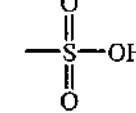
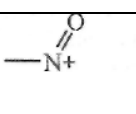
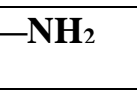
- насичені (тільки  $\sigma$ -зв'язки, тобто прості);
- ненасичені ( $\sigma$ - і  $\pi$ -зв'язки, тобто подвійні і потрійні);
- ароматичні (ароматична система  $\sigma$  - та  $\pi$ -зв'язків).

Крім того, карбоновий ланцюг має *розгалужену* або *нерозгалужену (нормальну)* будову. Органічні сполуки класифікують не тільки за будовою карбонового ланцюга і типом зв'язків між атомами Карбону, а також за наявністю в їхніх молекулах характеристичних (функціональних) груп. *Характеристичні* (функціональні) групи - це атом або група атомів, що зумовлюють *характерні* властивості органічних сполук та їх належність до певного класу.

У табл. 1 наведені основні класи органічних сполук, їх загальна формула та характеристичні групи. Характеристичні групи можуть бути сполучені з залишками молекул вуглеводнів ациклічної, аліциклічної та ароматичної будови.

#### Класи та характеристичні групи органічних сполук

Назва класу	Загальна	Характеристична група
Галогеноалкани	R-Hal (R =	—F. —Cl. —Br. —I
Галогеноарени	R-Hal (R =	
Спирти	R-OH	—OH
Феноли	Ar-OH	—OR <sup>1</sup>
Етери	R <sup>1</sup> -O-R <sup>2</sup>	

Альдегіди	R-CHO	
Кетони	R <sup>1</sup> -CO-R <sup>2</sup>	
Карбонові кислоти	R-COOH	
Галогеноангідриди і бо карбонових кислот	R-COHal	
Ангідриди карбонових кислот	R <sup>1</sup> -CO-O-CO- R <sup>2</sup>	
Естери карбонових кислот	R <sup>1</sup> -COOR <sup>2</sup>	
Аміди карбонових кислот	R-CONH <sub>2</sub>	
Нітрили	R-CN	
Сульфонові кислоти	R-SO <sub>2</sub> OH	
Нітроалкани	R-NO <sub>2</sub> (R =	
Нітроарени	R-NO <sub>2</sub> (R = Ar	
Аміни	R- NH <sub>2</sub> (R =	
	R- NH <sub>2</sub> (R - A	

Alk— алкільна група, залишок (структурний фрагмент) молекули алкану.

Ar- - арильна група, залишок молекули ароматичного вуглеводню.

## 1.2. Основні положення систематичної номенклатури органічних сполук

Для утворення назв органічних сполук здебільшого використовують традиційну (тривіальну, історичну), радикально-функціональну, раціональну, систематичну (міжнародну, IUPAC) номенклатури. У сучасній хімічній науковій літературі перевагу віддають номенклатурі IUPAC.

При складанні назв органічних сполук за рекомендаціями IUPAC особливу увагу зосереджують на визначенні фундаментальних номенклатурних понять, необхідних для користування систематичною номенклатурою. До них належать: *родоначальна структура, характеристична (функціональна) група, замісник, локант.*

**Головний (основоположний) принцип систематичного назвоутворення - принцип заміщення**, згідно з яким органічні сполуки розглядають як продукти заміщення атомів Гідрогену у молекулах вуглеводнів ациклічної або циклічної будови та гетероциклів іншими атомами, групами атомів. Наявність і положення цих атомів та груп атомів відображають у назві відповідними префіксами, суфіксами, локантами та деякими іншими позначеннями. Тому систематичну (міжнародну) номенклатуру (IUPAC) також називають замісничою.

- *префікси і суфікси*, що позначають кількість, характер і розташування замісників або будову скелета циклічної структури;
- *локанти* (цифри, літери та інші символи), що вказують положення замісників.



*Родоначальна структура* - хімічна структура, що становить основу сполуки. У сполуках ациклічної будови за родоначальну структуру вибирають головний карбоновий ланцюг, у карбо- та гетероциклічних сполуках - цикл. До назви родоначальної структури входить суфікс, який відображає її насиченість або ненасиченість. Так, для алканів це суфікс *-ан*. Наявність подвійного зв'язку в родоначальній структурі позначають зміною суфікса *-ан* на суфікси *-ен(-ен)*, а потрійного - на *-ин(-ін, -їн)*. Для сполук аліциклічної будови використовують префікс *цикло-*, який є складовою частиною родоначальної структури.

*Характеристична (функціональна) група* - структурний фрагмент молекули (атом або група атомів), який у більшості випадків з'єднаний з родоначальною структурою та зумовлює її хімічні властивості і належність до певного класу органічних сполук (табл. 2, 3). У табл. 2 характеристичні групи розташовані у порядку зменшення їхнього старшинства. Сполуки ациклічної будови містять характеристичні групи, в яких атом Карбону (позначений у дужках) є складовою частиною головного карбонового ланцюга. У сполуках циклічної будови характеристичні групи, що містять атоми Карбону, сполучені з родоначальною структурою, але не входять до її складу, тому формули цих характеристичних груп наведені без дужок.

Таблиця 2 Характеристичні групи і відповідні префікси та суфікси\*

Клас	Формула	Префікс	Суфікс
Солі карбонових кислот	-(C)OO M <sup>+</sup> -COO M <sup>+</sup>		(катион) ...оат (катион) ...карбоксилат
Карбонові кислоти	-(C)OOH	-карбокси-	-ова кислота
Сульфононі кислоти (сульфокислоти)	-SO <sub>2</sub> -OH	сульфо-	-сульфонова кислота (сульфокислота)

Естери карбонових кислот	$-(C)OOR$ $-COOR$	$-(R)-$ оксикарбоніл-	$(R)...oat$ $(R)... карбоксилат$
Галогеноангідриди карбонових кислот	$-(C)O-Hal$ $-CO-Hal$	-галогенокарбоніл-	$-oI$ галогенід - - карбонілгалогенід
Аміди карбонових кислот	$-(C)O-NH_2$ $-CO-NH_2$	-карбамоїл-	-амід - карбоксамід
Нітрили	$-(C)N$ $-C=N$	ціано-	-нітрил - карбонітрші
Альдегіди	$-(C)HO$ $-CHO$	оксо- форміл-	-аль - карбальдегід
Кетони	$>(C)=O$	оксо-	-он
Спирти і феноли	$-OH$	гідрокси-	-ол
Тіоли	$-SH$	сульфаніл-	-тіол
Гідропероксида	$-O-OH$	гідроперокси-	-
Аміни	$-NH_2$	аміно-	-амін
Етери	$-OR$	$(R)-$ окси-	-
Сульфіди	$-SR$	$(R)-$ ульфаніл-	-
Пероксида	$-O-OR$	$(R)-$ перокс-	-

**Старшу (найстаршу) характеристичну (функціональну) групу** позначають у назві тільки відповідним суфіксом та визначають з урахуванням відносного старшинства характеристичних груп (табл. 2).

**Замісник** - атом або група атомів, що їх заміщують у родоначальній структурі один або кілька атомів Гідрогену. До них належать вуглеводневі замісники, відомі раніше під назвою "вуглеводневі радикали", та характеристичні (функціональні) групи.

Замісники можуть бути двох типів. До першого типу належать вуглеводневі замісники і деякі характеристичні (функціональні) групи (табл. 3), наприклад, атоми галогенів, нітрогрупа, алкоксигрупи тощо. їх у назвах органічних сполук позначають лише *префіксами*.

Другий тип замісників - це характеристичні (функціональні) групи, наприклад, гідроксильна, альдегідна, нітрильна, кето- та аміногрупи, що можуть позначатись як *префіксами*, так і *суфіксами* (табл. 2). Якщо характеристична група цього типу належить до замісників, то у назві її позначають лише префіксом.



**Таблиця 3** Характеристичні групи, які у систематичній номенклатурі позначають тільки префіксами


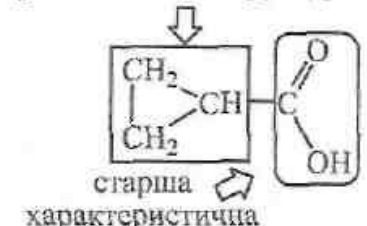

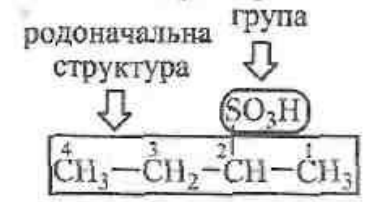



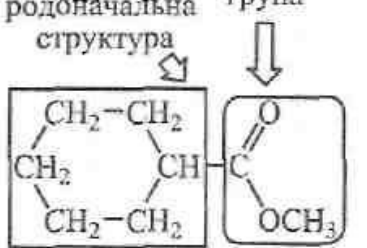

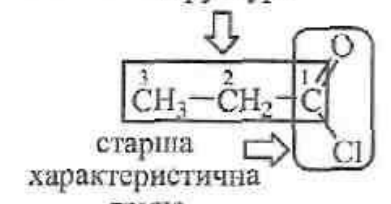
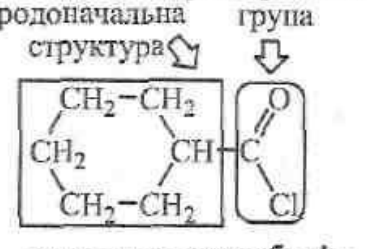

Формула характеристичної групи	Префікс	Формула характеристичної групи	Префікс
-F	флуоро-	-Br	бромо-
-Cl	хлоро-	-I	йодо-
=N <sub>2</sub>	діазо-	-OR	(R)-окси-, алкокси*
-NO	нітрозо-	-OC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	фенокси-
-NO <sub>2</sub>	нітро-	-SR	(R)-сульфаніл-, алкілсульфаніл

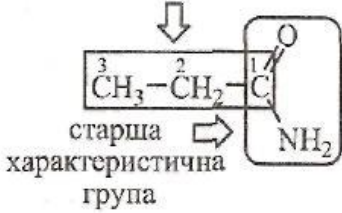

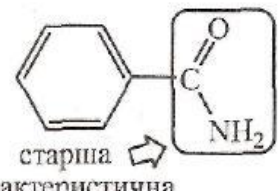
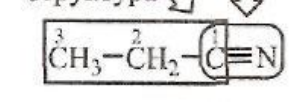
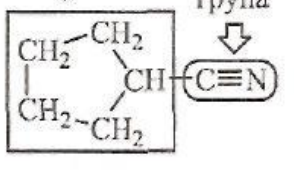
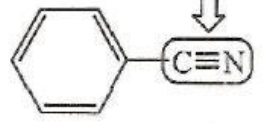
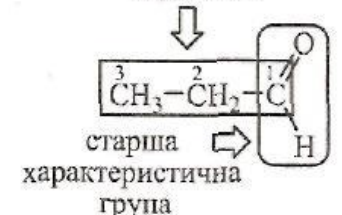
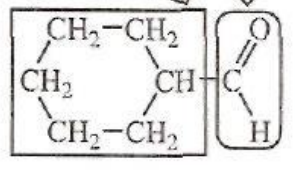
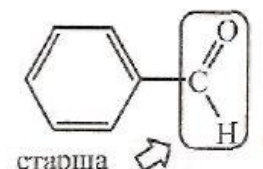
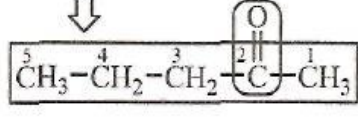
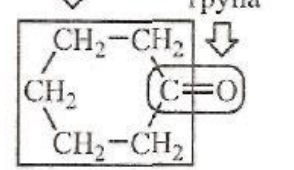

\* Традиційні назви алкоксигруп, дозволені за рекомендаціями IUPAC (1993 р.).

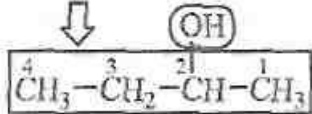
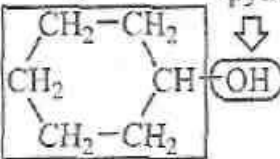
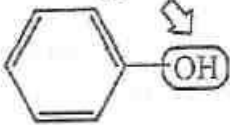
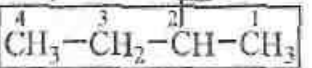
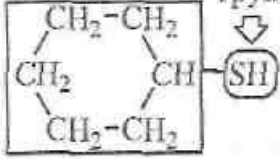
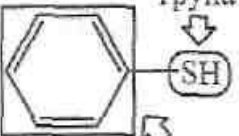
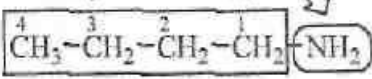
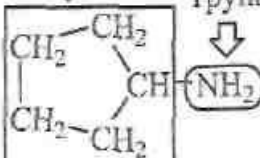
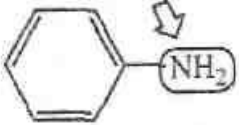
**Локанти** - цифри або літери (латинські, грецькі), розділені комами, що позначають положення замісників, кратних зв'язків та старшої характеристичної групи відносно родоначальної структури.

У табл. 4 наведено приклади утворення назв функціональних похідних вуглеводнів ациклическої, аlicyclic та ароматичної будови в порядку зменшення старшинства характеристичних груп згідно з табл. 2.

Ациклическі сполуки	Аlicyclic сполуки	Ароматичні сполуки**
<b>СОЛІ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ</b>		
<p>родоначальна структура</p> <p>старша характеристична група</p> <p><b>натрій пропаноат</b></p>	<p>родоначальна структура</p> <p>старша характеристична група</p> <p><b>натрій циклогексанкарбоксілат</b></p>	<p>старша характеристична група</p> <p><b>натрій бензоат</b></p>

Ациклічні сполуки	Аліциклічні сполуки	Ароматичні сполуки
<b>КАРБОНОВІ КИСЛОТИ</b>		
<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	 <p>старша характеристична група</p>
пропанова кислота	циклопропанкарбонова кислота	бензоатна (бензойна) кислота
<b>СУЛЬФОНОВІ КИСЛОТИ</b>		
<p>старша характеристична група</p> <p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	<p>родоначальна структура</p> <p>старша характеристична група</p>  <p>старша характеристична група</p>	<p>родоначальна структура</p> <p>старша характеристична група</p>  <p>старша характеристична група</p>
бутан-2-сульфонова кислота	циклопентансульфонова кислота	бензенесульфонова кислота
<b>ЕСТЕРИ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ</b>		
<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	<p>старша характеристична група</p> <p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	 <p>старша характеристична група</p>
метилпропаноат	метилциклогексанкарбоксілат	метилбензоат
<b>ГАЛОГЕНОАНГІДРИДИ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ</b>		
<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	<p>старша характеристична група</p> <p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p>	 <p>старша характеристична група</p>
пропанойлхлорид	циклогексанкарбонілхлорид	бензойлхлорид

Ациклічні сполуки	Аліциклічні сполуки	Ароматичні сполуки
<b>АМІДИ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ</b>		
<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>пропанамід</b></p>	<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>циклобутанкарбоксамід</b></p>	 <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>бензамід</b></p>
<b>НІТРИЛИ</b>		
<p>старша характеристична родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>пропанонітрил</b></p>	<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>циклопентанкарбонітрил</b></p>	<p>старша характеристична група</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>бензонітрил</b></p>
<b>АЛЬДЕГІДИ</b>		
<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>пропаналь</b></p>	<p>старша характеристична родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>циклогексанкарбальдегід</b></p>	 <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>бензальдегід</b></p>
<b>КЕТОНИ</b>		
<p>старша характеристична родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>пентан-2-он</b></p>	<p>родоначальна структура</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>циклогексанон</b></p>	<p>старша характеристична група</p>  <p>старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;"><b>ацетофенон</b></p>

Ациклічні сполуки	Аліциклічні сполуки	Ароматичні сполуки
<b>СПИРТИ І ФЕНОЛИ</b>		
<p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>бутан-2-ол</b></p>	<p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>циклогексанол</b></p>	<p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>фенол</b></p>
<b>ТІОЛИ І ТІОФЕНОЛИ</b>		
<p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>бутан-2-тіол</b></p>	<p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>циклогексантиол</b></p>	<p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;"><b>бензентіол</b></p>
<b>АМІНИ</b>		
<p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>бутан-1-амін</b></p>	<p style="text-align: center;">родоначальна структура</p> <p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>циклопентанамін</b></p>	<p style="text-align: center;">старша характеристична група</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>анілін</b></p>

Для багатьох ароматичних сполук згідно з рекомендаціями IUPAC (1993 р.) дозволено використовувати традиційні назви.

### 1.3. Правила складання назв органічних сполук за систематичною номенклатурою

Складання назв органічних сполук за систематичною номенклатурою проводять за вищенаведеною схемою (стор. 8) у такій послідовності:

1. сполуках вибирають головний карбоновий ланцюг, в карбо- або гетероциклічних сполуках основну циклічну структуру.

Головний карбоновий ланцюг в ациклічних сполуках визначають за такими ознаками:

- максимальна кількість характеристичних груп, позначених суфіксами і префіксами;
- максимальна кількість кратних зв'язків;
- максимальна довжина ланцюга;
- максимальна кількість характеристичних груп, позначених лише префіксами.

Кожний наступний критерій використовують у тому випадку, коли попередній не призводить до однозначного вибору.

2. Атоми Карбону родоначальної структури нумерують за *принципом найменших локантів*: положення старшої характеристичної групи, кратного зв'язку і замісників позначають найменшими локантами.

3. Називають родоначальну структуру, суфіксом позначають старшу характеристичну групу. Ступінь насиченості (ненасиченості) родоначальної структури відображають у її назві за допомогою суфіксів: *-ан* у випадку насиченого карбонового ланцюга або циклу, *-ен(-єн)* за наявності подвійного зв'язку та *-ин(-ін, -їн)* за наявності потрійного зв'язку. Локанти старшої характеристичної групи і кратних зв'язків у назві наводять перед відповідними суфіксами.

4. Усі інші замісники перелічують в алфавітному порядку, позначивши їх у префіксі.

### ***Визначення родоначальної структури у молекулах органічних сполук***

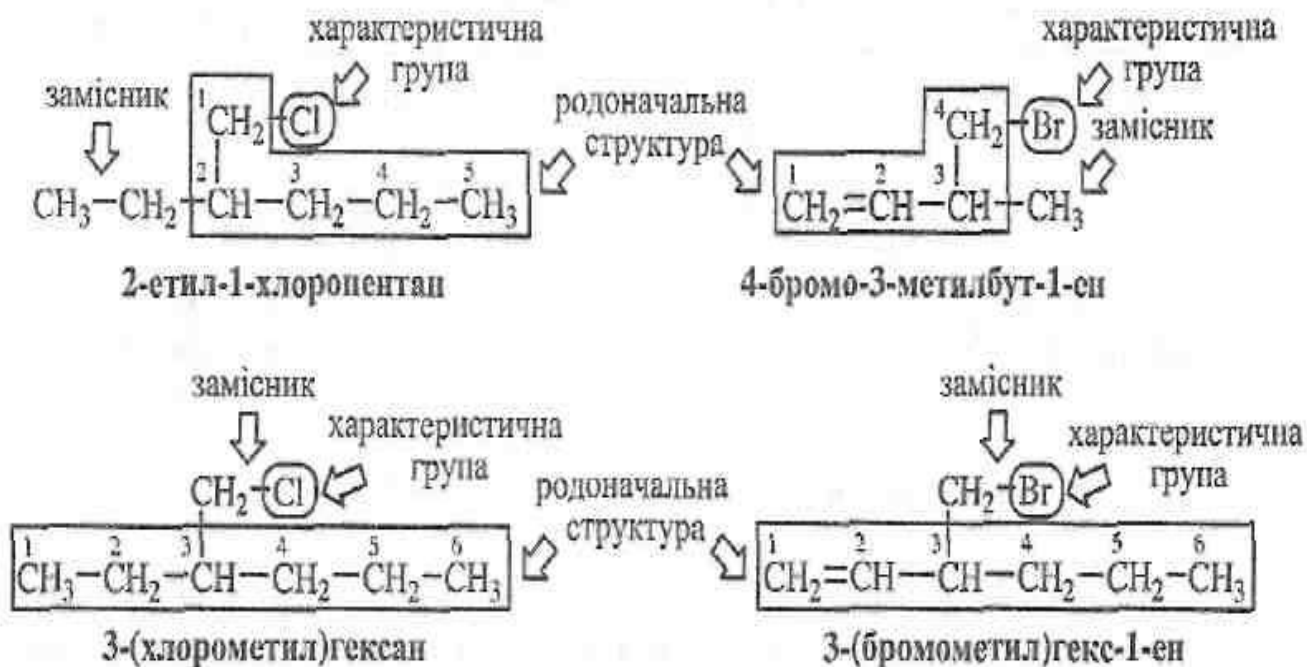
1. При визначенні родоначальної структури у молекулах вуглеводнів враховують правило старшинства, що відображає зростання складності будови структурного фрагмента: ароматична структура > циклічна структура > ациклічна структура.

При виборі родоначальної структури у молекулах вуглеводнів ациклічної будови враховують старшинство подвійного зв'язку порівняно з одинарним. Якщо молекула органічної сполуки одночасно містить подвійний і потрійний зв'язки, то родоначальною структурою є найдовший карбоновий ланцюг з ненасиченими зв'язками, але у назві сполуки спочатку зазначають положення подвійного, а потім потрійного зв'язку.

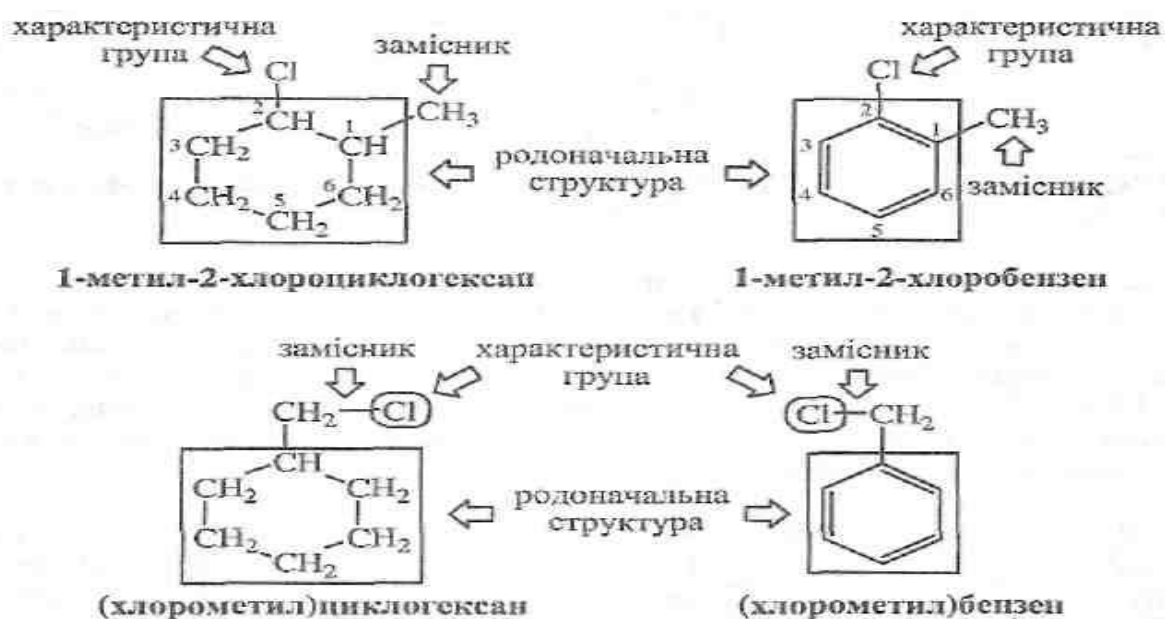
2. При визначенні родоначальної структури для функціональних похідних вуглеводнів важливого значення набуває природа характеристичної групи. Розрізняють характеристичну і старшу характеристичну групи. На відміну від характеристичної групи старша характеристична група завжди сполучена з родоначальною структурою і її позначають у назві тільки відповідним суфіксом.

3. Якщо характеристичну групу у назві органічної сполуки позначають тільки префіксом (флуоро-, хлоро-, бром-, йодо-, діазо-, нітросо-, нітро-, (R)-ОКСН-, алкокси-, фенокси-, (R)-сульфаніл-, алкілсульфаніл), то при визначенні родоначальної структури

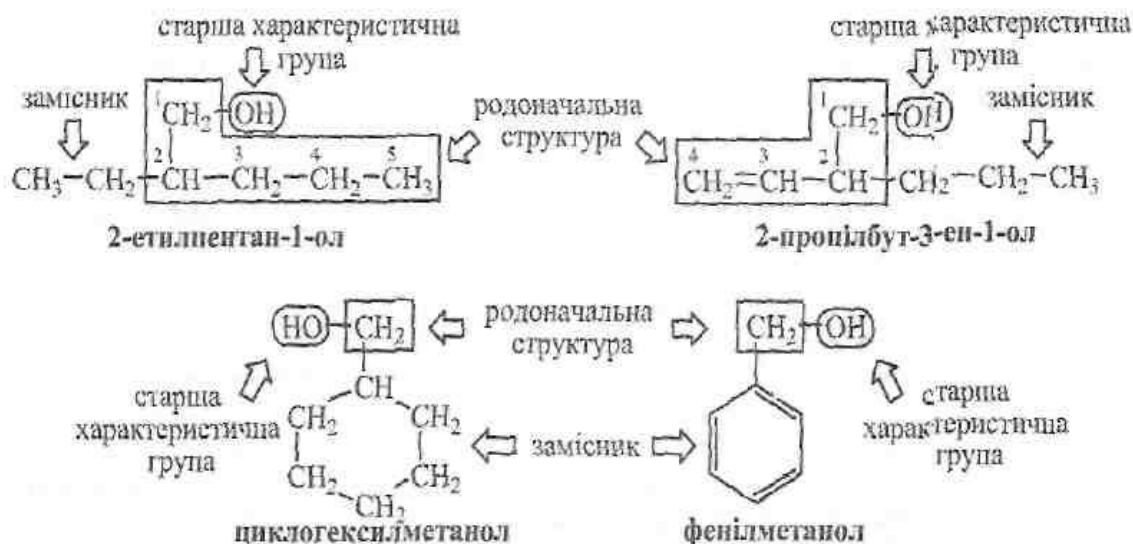
вибирають найдовший карбоновий ланцюг (у випадку сполук ациклічної будови) або цикл. Разом з тим, така характеристична група не завжди може безпосередньо сполучатись з родоначальною структурою, інколи вона входить до складу складного замісника, назву якого записують у круглих дужках. Наприклад:



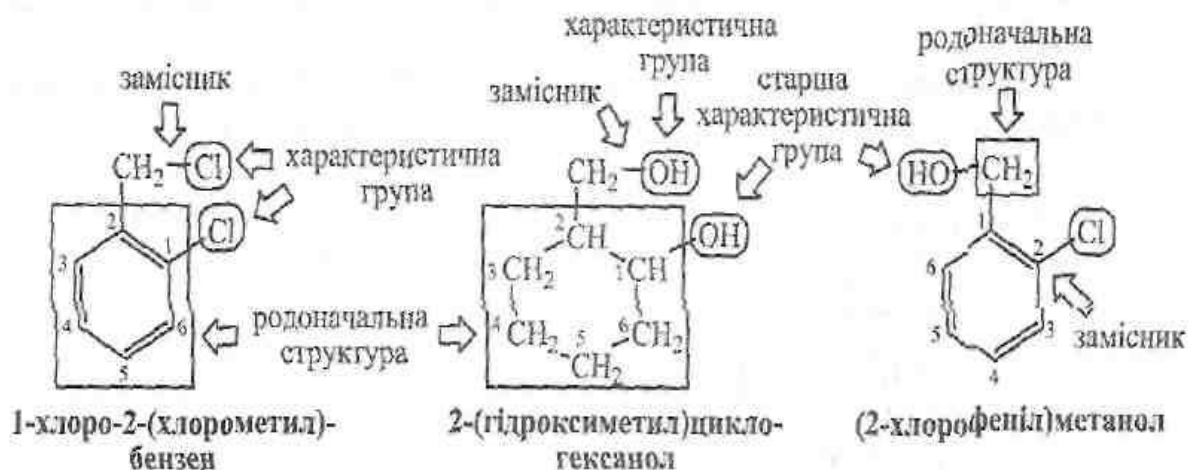
Таким чином, найдовший карбоновий ланцюг має вирішальне значення при виборі родоначальної структури для молекул алканів та інших функціональних похідних вуглеводнів ациклічної будови з характеристичними групами, що їх позначають тільки у префіксі. У циклічних вуглеводнів з характеристичними групами такої самої природи родоначальною структурою є більш складний структурний фрагмент - цикл. Наприклад:



4. Якщо молекула органічної сполуки містить старшу характеристичну групу, яку позначають тільки у суфіксі:  $-\text{COO}^{\text{M}^+} > -\text{COOH} > -\text{SO}_2-\text{OH} > -\text{COOR} > -\text{CO-Hal} > -\text{CO-NH}_2 > -\text{ON} > -\text{CHO} > \text{C}=\text{O} > -\text{OH} > -\text{SH} > -\text{O-OH} > -\text{NH}_2 > -\text{OR} > -\text{SR} > -\text{O-OR}$ , тоді за родоначальну вибирають таку хімічну структуру, яка безпосередньо сполучена зі старшою характеристичною групою. Наприклад:



Якщо молекула органічної сполуки містить однакові характеристичні групи, сполучені з різними структурними фрагментами, то за родоначальну вибирають більш складну структуру. За одночасної наявності різних за природою характерних груп, родоначальною структурою буде фрагмент молекули, що безпосередньо сполучений зі старшою характеристичною групою. Наприклад:



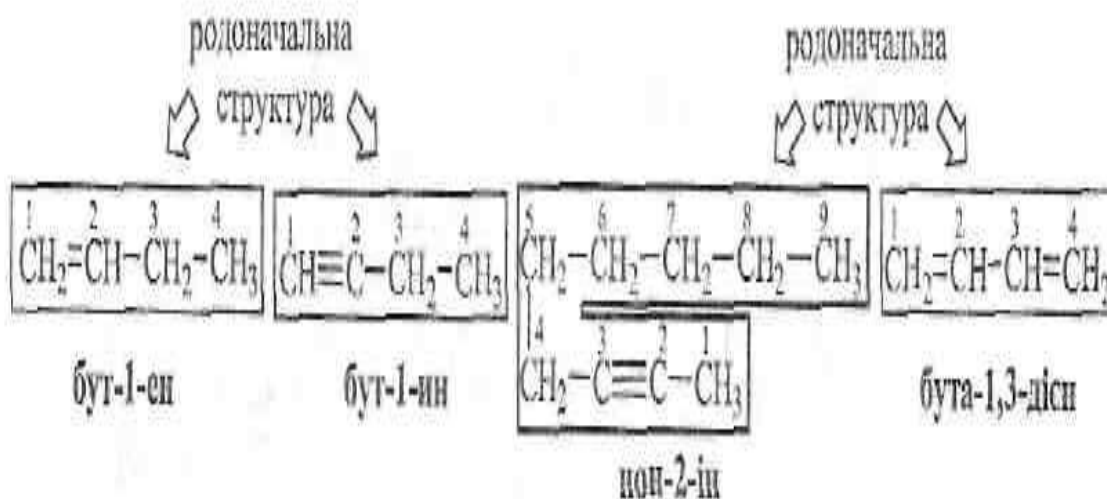
5. Для деяких похідних моноядерних аренів, що містять старші характеристичні групи, назва родоначальної структури (бензен) не входить до складу назви сполуки наприклад: фенол, анілін, бензоатна кислота, бензальдегід, бензамід, бензонітрил тощо. Вищезазначені назви є традиційними і дозволені для використання згідно з останніми рекомендаціями IUPAC. Для утворення назв гомологів та функціональних похідних таких сполук визначають головну структуру, до складу якої входять родоначальна структура і старша характеристична група.

### Визначення локантів у назвах органічних сполук

Положення замісників, кратних зв'язків та старшої характеристичної групи позначають локантами, кожний з яких відповідає номеру атома Карбону, з яким вони сполучені. Для кратного зв'язку зазначають номер атома Карбону, після якого розташований цей зв'язок.

Локанти повинні знаходитись безпосередньо перед назвами тих структурних фрагментів, положення яких вони позначають. Локанти записують перед префіксом або перед суфіксом, яких вони стосуються.

1. Локанти, що характеризують положення кратних зв'язків, у назві сполуки записують перед суфіксами *-ен(-єн)* або *-ин(-ін)* згідно з сучасними рекомендаціями IUPAC. Наприклад:

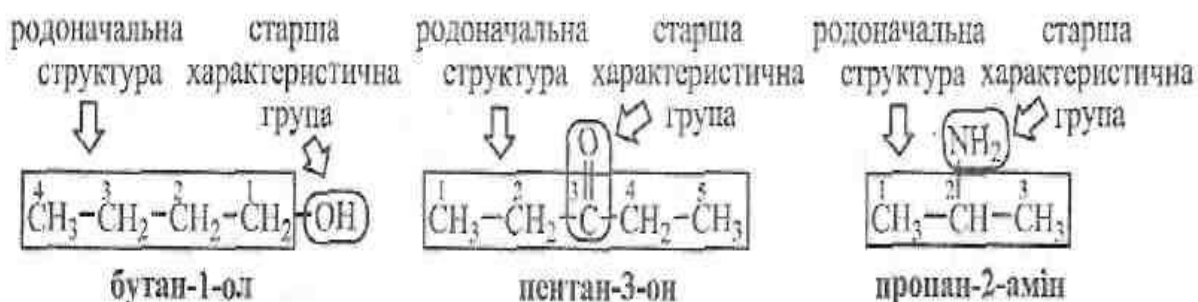


2. Якщо подвійний і потрійний зв'язки знаходяться на різній відстані від кінців карбонового ланцюга, то нумерацію здійснюють так, щоб кратні зв'язки були позначені якомога меншими локантами. Локанти кратних зв'язків записують у такій послідовності: спочатку зазначають локант подвійного зв'язку перед суфіксом *-єн*, а потім локант потрійного зв'язку перед суфіксом *-ин*. За наявності у молекулі подвійного і потрійного зв'язків, розташованих на однаковій відстані від кінців карбонового ланцюга, напрямок нумерації визначає подвійний зв'язок. Наприклад:

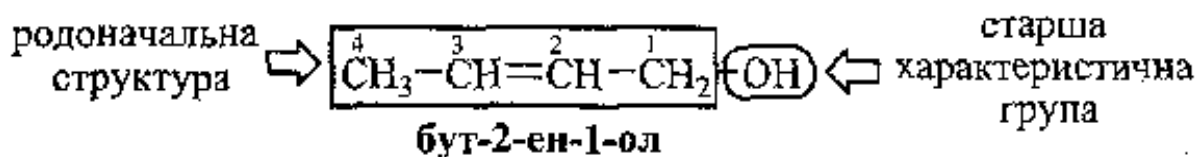




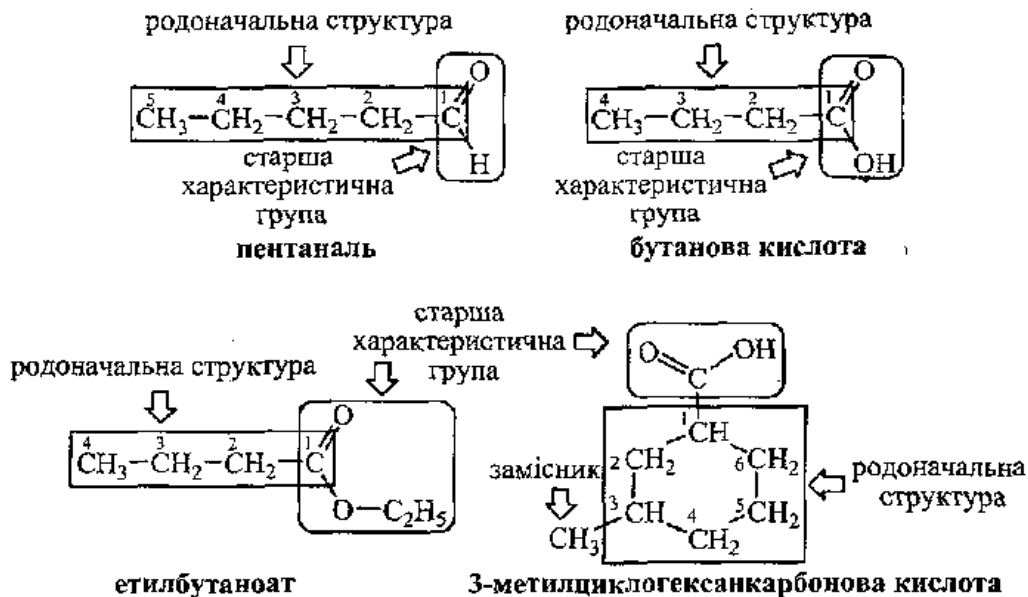
3. Локанти, що характеризують положення старшої характеристичної групи, записують перед відповідними суфіксами. Наприклад:



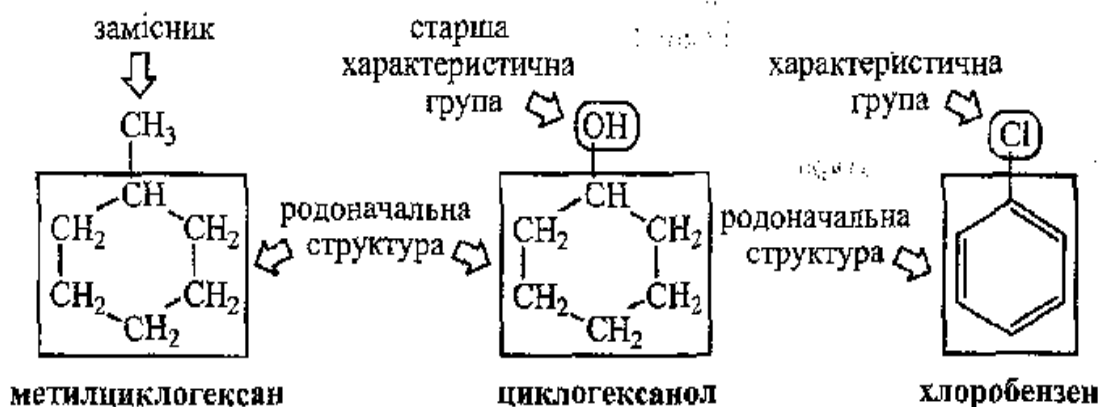
4. За наявності кратних зв'язків локанти старшої характеристичної групи зазначають перед відповідним суфіксом, але після локантів кратних зв'язків. Наприклад:



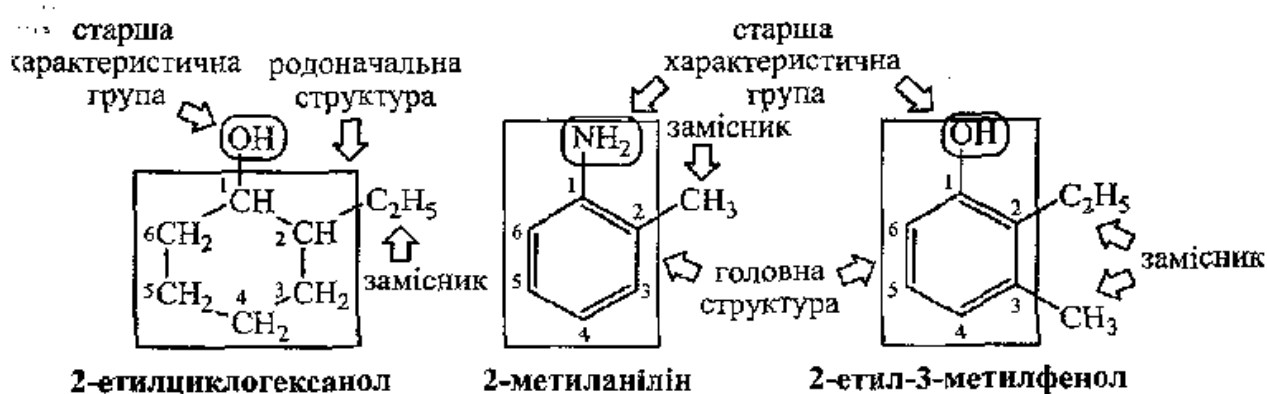
5. Положення старших характеристичних груп альдегідів, карбонових кислот та їхніх естерів не позначають локантами, бо ці групи завжди визначають початок нумерації. Наприклад:



6. Положення замісників, характеристичних та старших характеристичних груп не позначають локантами у молекулах монозаміщених похідних циклічної будови. Наприклад:

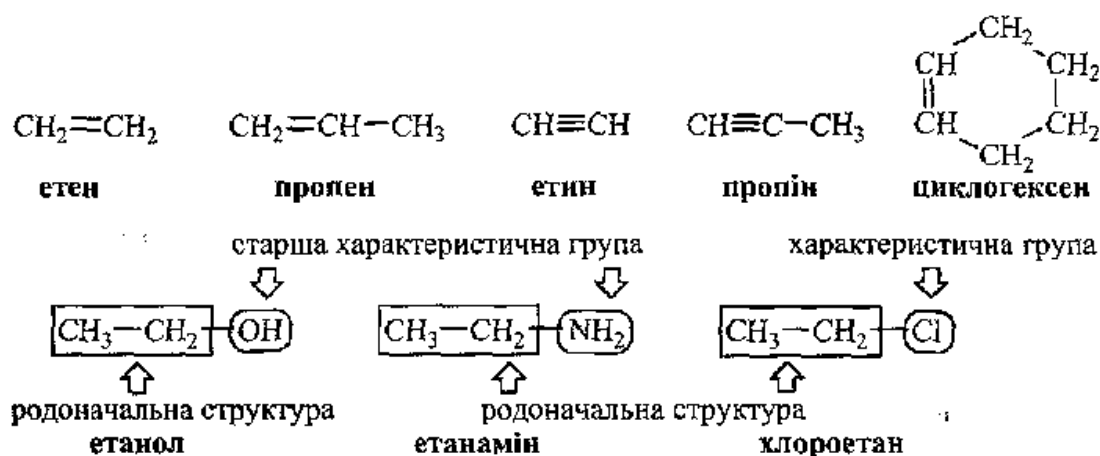


Положення старших характеристичних груп не позначають локантами у молекулах ди-та полізаміщених похідних циклічної будови. Наприклад:



7. Якщо назва сполуки є однозначною, локанти кратних зв'язків, характеристичних та старших характеристичних груп не вказують.

Наприклад:



8. Якщо у молекулі є кілька однакових замісників біля одного атома Карбону, то локант, що позначає положення замісника, повторюють у назві стільки разів, скільки є однакових замісників з додаванням множинного префікса (табл. 5). Локанти наводять у порядку зростання, між собою розділяють комами, а від словесної частини

відокремлюють дефісом. Локант, що його позначають у середині назви, з обох сторін відокремлюють дефісом. Наприклад:



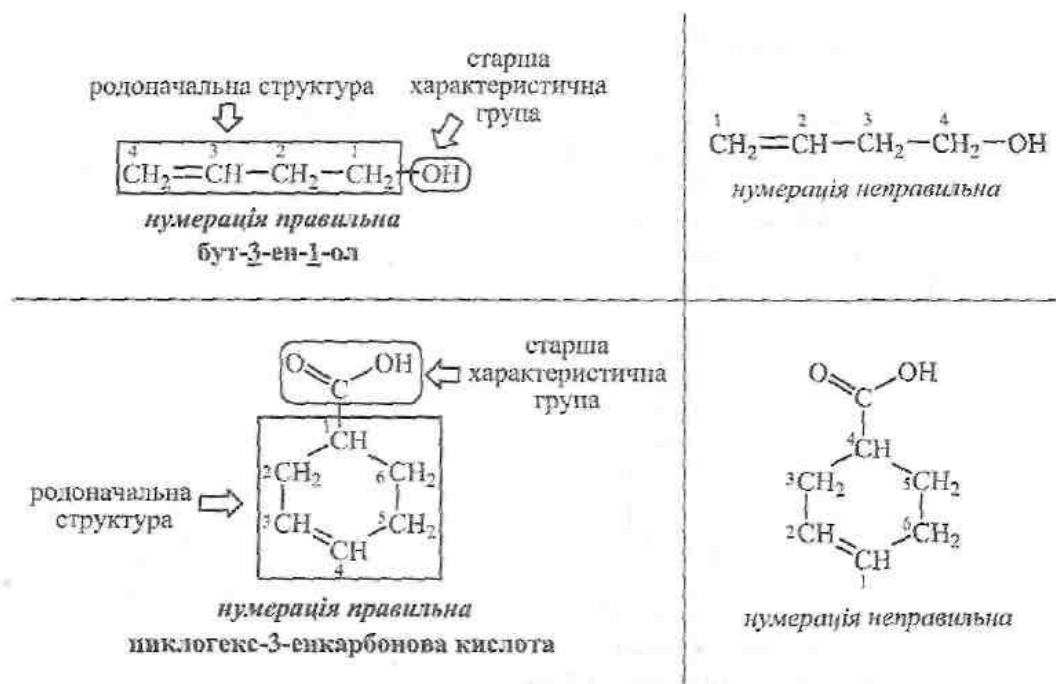
Таблиця 5 Множинні префікси для позначення кількості замісників і кратних зв'язків

Множинний фактор	Множинний префікс	Множинний фактор	Множинний префікс
1	моно-, ген-, уні-	6	гекса-
2	ди- (ді-)	7	гепта-
3	три-	8	окта-
4	тетра-	9	нона-
5	пента-	10	дека-

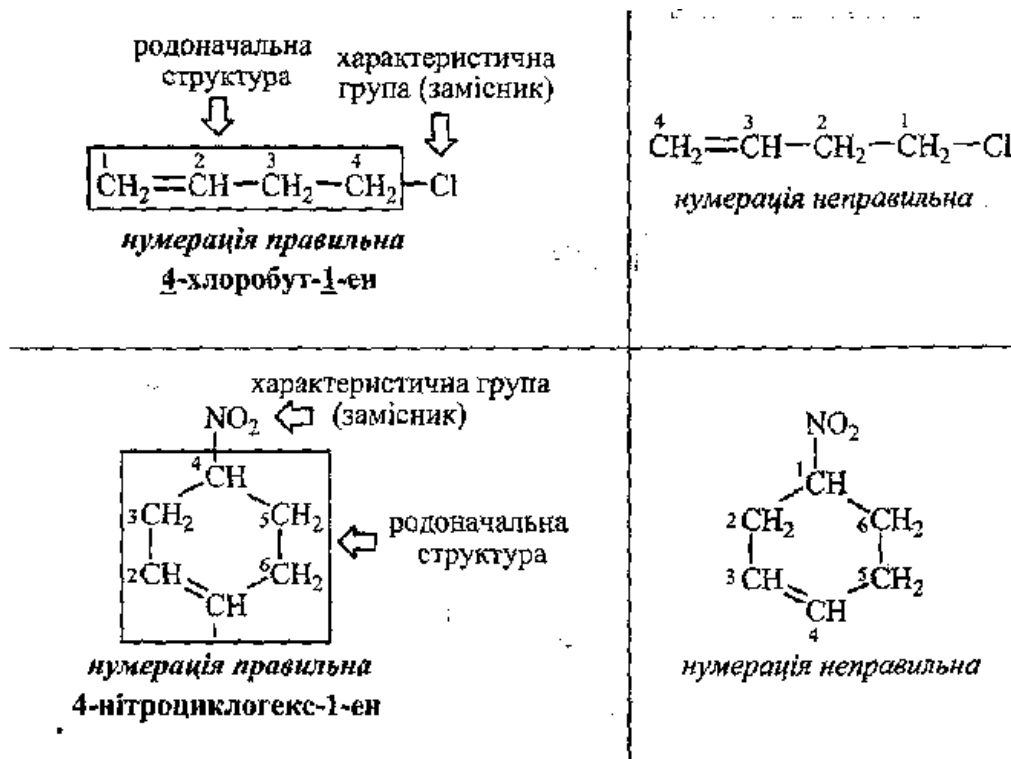
**Принцип найменших локантів** 1. У назвах органічних сполук положення старших характеристичних груп, кратних зв'язків позначають **найменшими локантами**

<p>старша характеристична група <math>\Rightarrow</math> <math>\text{OH}</math> <math>\downarrow</math> родоначальна структура</p> <p><math>\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p>нумерація правильна бутан-2-ол</p>	<p><math>\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p>нумерація неправильна</p>
<p>старша характеристична група <math>\Rightarrow</math> <math>\text{COOH}</math> <math>\downarrow</math> родоначальна структура</p> <p>характеристична група (замісник) <math>\Rightarrow</math> <math>\text{OH}</math></p> <p>нумерація правильна 2-гідроксибензойна кислота</p>	<p>нумерація неправильна</p>
<p>родоначальна структура <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p>нумерація правильна пент-2-ен</p>	<p>нумерація неправильна</p>
<p>родоначальна структура <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3</math></p> <p>нумерація правильна пента-1,3-дієн</p>	<p>нумерація неправильна</p>
<p>родоначальна структура <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2</math></p> <p>нумерація правильна циклогекса-1,3-дієн</p>	<p>нумерація неправильна</p>
<p>родоначальна структура <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3</math></p> <p>замісник <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_3</math> <math>\downarrow</math> родоначальна структура</p> <p>замісник <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_3</math> <math>\downarrow</math> родоначальна структура</p> <p>замісник <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_3</math> <math>\downarrow</math> родоначальна структура</p> <p>нумерація правильна 2,2,4-триметилпентан</p>	<p>нумерація неправильна</p>
<p>родоначальна структура <math>\Rightarrow</math> <math>\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2</math></p> <p>нумерація правильна 1,2-діетилциклогексан</p>	<p>нумерація неправильна</p>
<p>родоначальна структура <math>\Rightarrow</math> <math>\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2</math></p> <p>нумерація правильна 1,3-диметилбензен</p>	<p>нумерація неправильна</p>

2. За наявності в молекулі старшої характеристичної групи і кратного зв'язку нумерацію атомів Карбону родоначальної структури проводять таким чином, щоб положення старшої характеристичної групи було позначено **найменшим локантом**. Наприклад:



3. За наявності в молекулі характеристичної групи, що її в назві сполуки позначають тільки у префіксі (табл. 3), і кратного зв'язку нумерацію атомів Карбону родоначальної структури проводять таким чином, щоб положення кратного зв'язку було позначено *найменшим локантом*. Наприклад

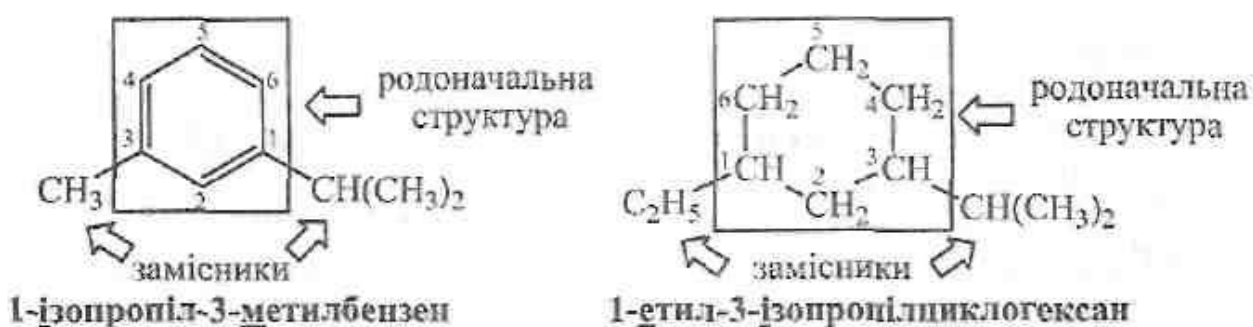


4. При виборі початку нумерації за наявності рівновіддалених характеристичних груп або кратних зв'язків і замісників перевагу віддають тому заміснику, назву якого за алфавітом вживають раніше. Цей замісник позначають *найменшим локантом*.

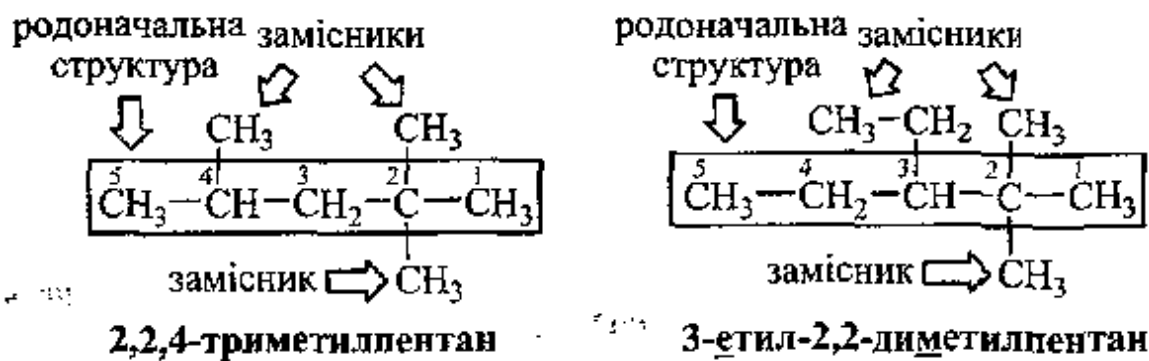
## Визначення алфавітного порядку замісників у назвах органічних сполук

1. Назви вуглеводневих замісників та характеристичних груп, які позначають префіксами, перелічують в алфавітному порядку. *Поняття старшинства замісників, що належать до різних характеристичних груп (атоми галогенів, гідроксильна група, нітрогрупа, аміногрупа, алкілоксигрупа тощо), і вуглеводневих замісників при визначенні алфавітного порядку не використовують!*

2. Префікси *ізо-, нео-, цикло-* пишуть **разом** з назвами замісників або родоначальної структури, бо вони є їх складовими частинами. Ці префікси **враховують** при переліку за алфавітом. Наприклад:



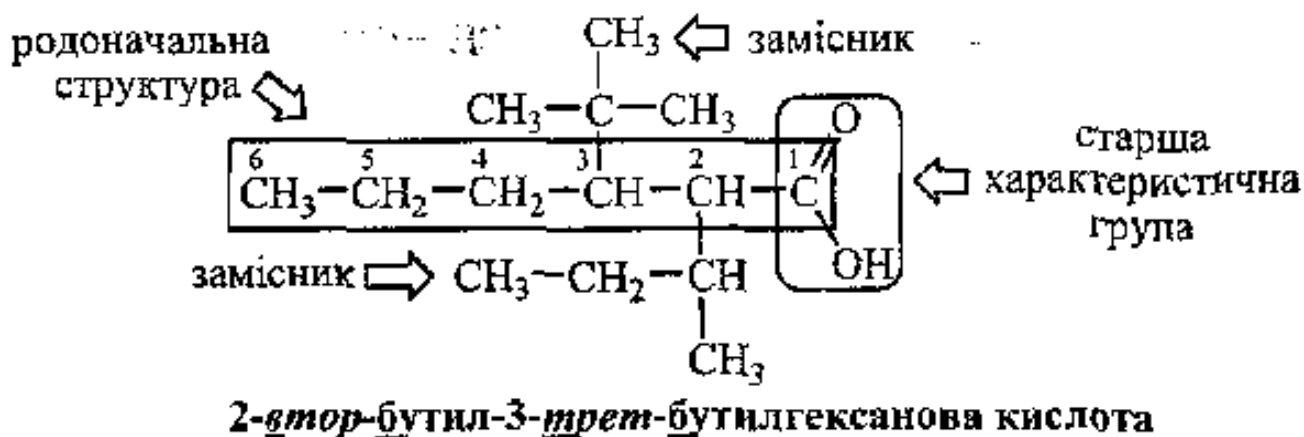
3. Множинні префікси *ди- (ді-, три-, тетра-* тощо пишуть **разом** із назвою родоначальної структури, але в алфавітному переліку їх **не враховують**. Наприклад:



4. Структурні, конформаційні і конфігураційні префікси (*втор-, трет-, цис-, транс-* і т.д.), а також латинські та грецькі літери (*R-, S-, N-, Z-, E-, a-, ft-* і т.д.) пишуть *курсивом* через дефіс і в алфавітному порядку **не враховують**. Наприклад:



Якщо назви замісників збігаються, наприклад: *втор-бутил*, *терт-бутил*, то префікси *втор-*, *терт-* враховують при переліку цих замісників за алфавітом. Наприклад:



### Правила українського правопису для назв органічних сполук


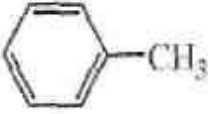
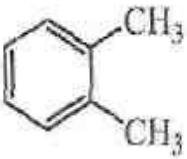
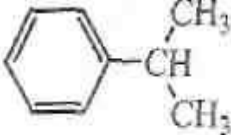
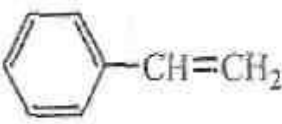
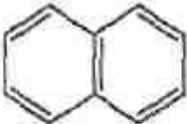
В українських назвах органічних сполук правопис деяких префіксів і суфіксів залежить від сусідніх з ними літер.

Так, після приголосних *д, ж, з, р, с, т, ц, ч, ш, щ* пишуть суфікси *-ил, -ин, -ит, -ид*, а після приголосних *б, в, г, к, л, м, н, п, ф, х* у цих суфіксах літера *и* змінюється на *і*, після голосних - на *ї*. Наприклад: метил, етил, етин, метоксид, аліл, вініл, фенол, пропан, амін, поліш тощо.

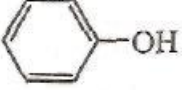
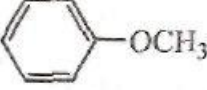
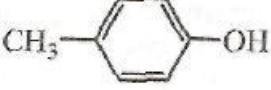
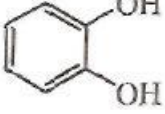
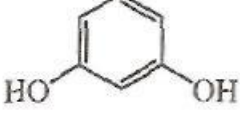

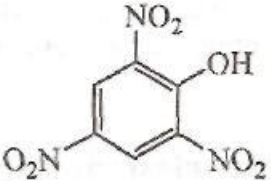
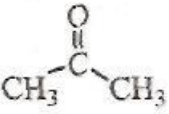
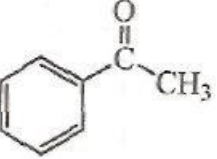
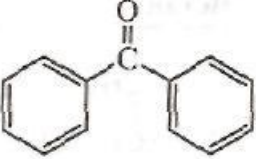
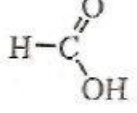
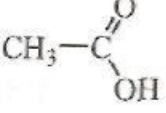
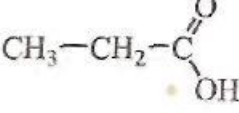
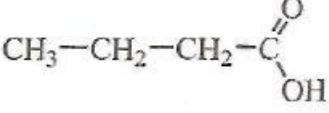
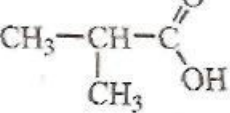
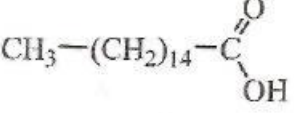
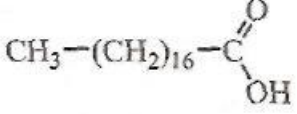
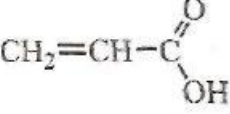
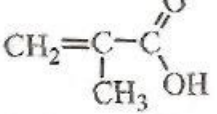
Подібним чином відбувається варіювання *е-є* у суфіксах *-ен* і *-єн*: перший вживають після приголосних, другий - після голосних. Наприклад: алкен, алкадієн, алкатриєн тощо.

У префіксах *ди-*, *ді-* варіювання залежить від наступної літери. Перед приголосними пишемо *ди-*, перед голосними - *ді-*. Наприклад: дим етил, діалкін, діетил, діаліл тощо.

Таблиця 6 Традиційні назви органічних сполук, дозволені за рекомендаціями ІUPAC (1993 р.)

АЛКАНИ			
$\text{CH}_4$ метан	$\text{CH}_3-\text{CH}_3$ етан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ пропан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ бутан
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ ізобутан	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ ізонентан	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ неопентан	
НЕНАСИЧЕНІ ВУГЛЕВОДНІ АЦИКЛІЧНОЇ БУДОВИ			
$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ ален	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ ізопрен	$\text{CH}\equiv\text{CH}$ ацетилен	
АРЕНИ			
 бензен	 толуен	 ксилен (наведено <i>орто</i> -ізомер)	
 кумен	 стирен	 нафтален	



БАГАТОАТОМНІ СПИРТИ, ФЕНОЛИ, ЕТЕРИ			
$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ етиленгліколь		$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$ гліцерол	
 фенол	 анізол	 крезол (наведено пара-ізомер)	
 пірокатехол	 резорцинол	 гідрохінон	 пікратна (пікринова) кислота
КЕТОНИ			
 ацетон	 ацетофенон	 бензофенон	
КАРБОНОВІ КИСЛОТИ			
 форміатна (мурашина) кислота	 ацетатна (оцтова) кислота	 пропіонатна (пропіонова) кислота	
 бутиратна (масляна) кислота	 ізобутиратна (ізомасляна) кислота	 пальмітатна (пальмітинова) кислота	
 стеаратна (стеаринова) кислота	 акрилатна (акрилова) кислота	 метакрилатна (метакрилова) кислота	

КАРБОНОВІ КИСЛОТИ		
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ <p>олеатна (олеїнова) кислота</p>		$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ <p>пропіолатна (пропіолова) кислота</p>
$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <p>оксалатна (шавлева) кислота</p>	$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <p>малонатна (малонова) кислота</p>	$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <p>сукцинатна (бурштинова) кислота</p>
$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <p>глутаратна (глутарова) кислота</p>	$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <p>адипінатна (адипінова) кислота</p>	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{COOH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}-\text{C}-\text{COOH} \end{array}$ <p>малеатна (малеїнова) кислота</p>
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{COOH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HOOC}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ <p>фумаратна (фумарова) кислота</p>	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ <p>гліколатна (гліколева) кислота</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{OH} \end{array}$ <p>лактатна (молочна) кислота</p>
$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ <p>гліцератна (гліцеролова) кислота</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ <p>тарtratна (винна) кислота</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$ <p>цитратна (лимонна) кислота</p>
$\text{OHC}-\text{COOH}$ <p>гліоксилатна (гліоксилова) кислота</p>	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{COOH}$ <p>піруватна (піровиноградна) кислота</p>	$\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>бензоатна (бензойна) кислота</p>
$\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ <p>фталатна (фталева) кислота</p>	$\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ <p>ізофталатна (ізофталева) кислота</p>	$\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ <p>терефталатна (терефталева) кислота</p>

У табл. 6 наведені традиційні назви карбонівих кислот, утворені від назв відповідних аніонів і дозволені для використання за правилами IUPAC. У дужках зазначені українські традиційні назви.

Таким чином, сполуку  $\text{CH}_3\text{COOH}$  можна називати як *етанова* кислота (назва, що утворена за принципом заміщення); *ацетатна* кислота (назва за аніоном); *оцтова* кислота (українська традиційна назва). Але за номенклатурою IUPAC не можна використовувати такі назви як етаноатна кислота і етанатна кислота.

## РОЗДІЛ II. НОМЕНКЛАТУРА ВУГЛЕВОДНІВ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОХІДНИХ

### 2.1. Номенклатура алканів

Насичені вуглеводні ациклічної будови, у молекулах яких атоми Карбону сполучені між собою простими (а-) зв'язками, називають **алканами**. Атоми Карбону в молекулах алканів перебувають у стані  $sp^3$ -гібридизації. Алкани також називають **насиченими вуглеводнями** або **парафінами**.

Алкани утворюють **гомологічний ряд**, загальна формула якого  $C_nH_{2n+2}$ , де  $n > 1$ . *Першим членом гомологічного ряду алканів є метан  $CH_4$ .*

Алкани, що містять у своєму складі чотири і більше атомів Карбону, можуть мати карбоновий ланцюг нерозгалуженої і розгалуженої будови. Алкани з нерозгалуженим карбоновим ланцюгом називають **нормальними алканами** (н-алканами).

Для побудови назв алканів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:



**Назви алканів нерозгалуженої будови.** Перші чотири члени гомологічного ряду мають традиційні назви (**метан, етан, пропан, бутан**), а назви наступних - утворені від грецьких або латинських числівників, що відповідають кількості атомів у карбоновому ланцюзі (корінь) з додаванням суфікса *-ан* (наприклад, **пентан, гексан, гептан** та ін.) (табл. 7).

Таблиця 7 Назви та формули нерозгалужених алканів

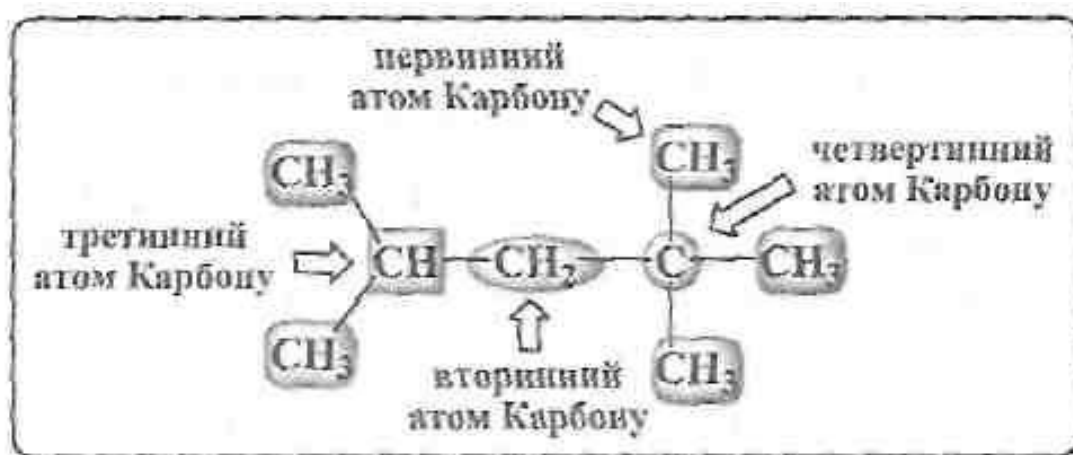
Кількість атомів Карбону	Молекулярна формула	Структурна формула	Систематична назва
1	$CH_4$	$CH_4$	метан

<b>2</b>	$C_2H_6$	$CH_3CH_3$	етан
<b>3</b>	$C_3H_8$	$CH_3CH_2CH_3$	пропан
<b>4</b>	$C_4H_{10}$	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	бутан
<b>5</b>	$C_5H_{12}$	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	пентан
<b>6</b>	$C_6H_{14}$	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	гексан
<b>7</b>	$C_7H_{16}$	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	гептан
<b>8</b>	$C_8H_{18}$	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	октан
<b>9</b>	$C_9H_{20}$	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	нонан
<b>10</b>	$C_{10}H_{22}$	$CH_3(CH_2)_8CH_3$	декан
<b>11</b>	$C_{11}H_{24}$	$CH_3(CH_2)_9CH_3$	ундекан
<b>12</b>	$C_{12}H_{26}$	$CH_3(CH_2)_{10}CH_3$	додекан
<b>13</b>	$C_{13}H_{28}$	$CH_3(CH_2)_{11}CH_3$	тридекан
<b>14</b>	$C_{14}H_{30}$	$CH_3(CH_2)_{12}CH_3$	тетрадекан
<b>15</b>	$C_{15}H_{32}$	$CH_3(CH_2)_{13}CH_3$	пентадекан
<b>19</b>	$C_{19}H_{40}$	$CH_3(CH_2)_{17}CH_3$	нонадекан
<b>20</b>	$C_{20}H_{42}$	$CH_3(CH_2)_{18}CH_3$	ейкозан
21	$C_{21}H_{44}$	$CH_3(CH_2)_{19}CH_3$	генейкозан
22	$C_{22}H_{46}$	$CH_3(CH_2)_{20}CH_3$	докозан
23	$C_{23}H_{48}$	$CH_3(CH_2)_{21}CH_3$	трикозан
29	$C_{29}H_{60}$	$CH_3(CH_2)_{27}CH_3$	нонакозан
30	$C_{30}H_{62}$	$CH_3(CH_2)_{28}CH_3$	триаконтан
40	$C_{40}H_{82}$	$CH_3(CH_2)_{38}CH_3$	тетракоктан
100	$C_{100}H_{202}$	$CH_3(CH_2)_{98}CH_3$	гектан
200	$C_{200}H_{402}$	$CH_3(CH_2)_{198}CH_3$	диктан
300	$C_{300}H_{602}$	$CH_3(CH_2)_{298}CH_3$	триктан
1000	$C_{1000}H_{2002}$	$CH_3(CH_2)_{998}CH_3$	кіліан
2000	$C_{2000}H_{4002}$	$CH_3(CH_2)_{1998}CH_3$	Діліан
3000	$C_{3000}H_{6002}$	$CH_3(CH_2)_{2998}CH_3$	Триліан

Для побудови **назв алканів розгалуженої будови** необхідно вміти утворювати назви алкільних замісників. **Алкільний замісник** – залишок (структурний фрагмент), утворений відщепленням Гідрогену від молекули алкану. Загальна формула алкільних замісників –  $C_nH_{2n+1}$  де  $n > 1$ . Алкільні замісники позначають як **АІк-** або **R-**, тому загальну формулу алканів можна записати **R-H**. Назви алкільних замісників будують шляхом заміни суфікса **-ан** у назві відповідного алкану на суфікс **-ил(-іл)**.

\* Назви алканів метан, етан, пропан, бутан, ізобутан, ізопентан, неопентан - традиційні, які дозволені для використання правилами IUPAC (1993 р.).

\*\*  $sp^3$ - Гібридизовані атоми Карбону у молекулах органічних сполук поділяють на *первинні* (безпосередньо сполучені з **одним** атомом Карбону), *вторинні* (безпосередньо сполучені з **двома** атомами Карбону), *третинні* (безпосередньо сполучені з **трьома** атомами Карбону) та *четвертинні* (безпосередньо сполучені з **чотирма** атомами Карбону):



\*\*\* Для утворення назв алканів або алкільних замісників, у яких дві металеві групи знаходяться на одному кінці карбонового ланцюга і немає інших відгалужень, використовують префікс **ізо-**, який додають до назви відповідного алкану або алкільного замісника нормальної будови з тією ж кількістю атомів Карбону. Префікс **ізо-** пишуть разом з назвою алкану або алкільного замісника. За правилами IUPAC такі назви обмежують назвами алканів - ізобутан  $(CH_3)_2CHCH_3$  та ізопентан  $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$ ; назвами алкільних замісників - ізопропіл  $(CH_3)_2CH-$ , ізобутил  $(CH_3)_2CHCH_2-$ , ізопентил  $(CH_3)_2CHCH_2CH_2-$ . За правилами IUPAC (1993р.) назви алканів - *ізогексан, ізогептан і т.д. та відповідних алкільних замісників - ізогексил, ізогептил і т.д. не рекомендовані для використання.*

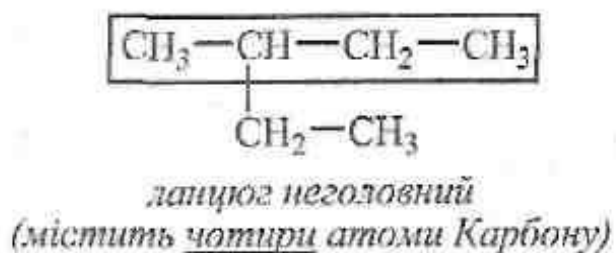
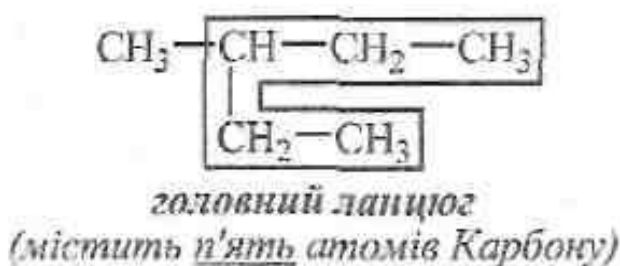
Якщо на кінці карбонового ланцюга розташовані три металеві групи, то для утворення назви алкану і алкільного замісника відповідної будови використовують префікс **нео-**. Але такі назви обмежують неопентаном  $(CH_3)_3CCH_3$  і неопентилом  $(CH_3)_3CCH_2-$ . За правилами IUPAC (1993 р.) назви алканів - *неогексан, неогептан і*

т.д. та відповідних алкільних замісників — неогексил, неогептил тощо — не рекомендовані для використання.

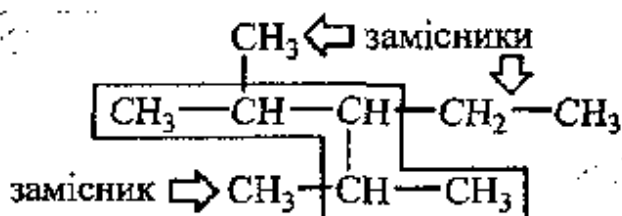
Отже, утворення назв алканів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

**1. Вибирають родоначальну структуру - головний карбоновий ланцюг:**

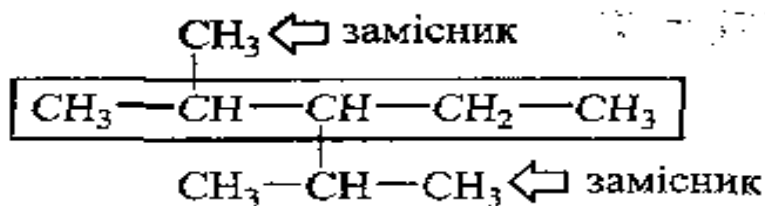
◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг із більшою кількістю найпростіших розгалужень:



◆ розгалуження, що не увійшли до складу головного ланцюга, називають алкільними замісниками:



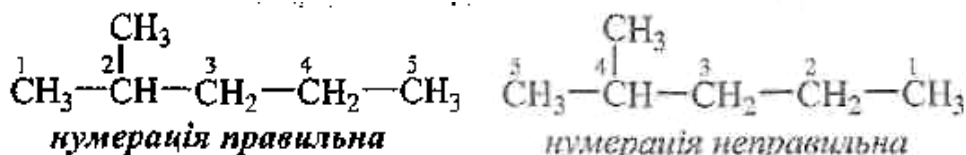
головний ланцюг  
(містить п'ять атомів Карбону і  
три замісники)



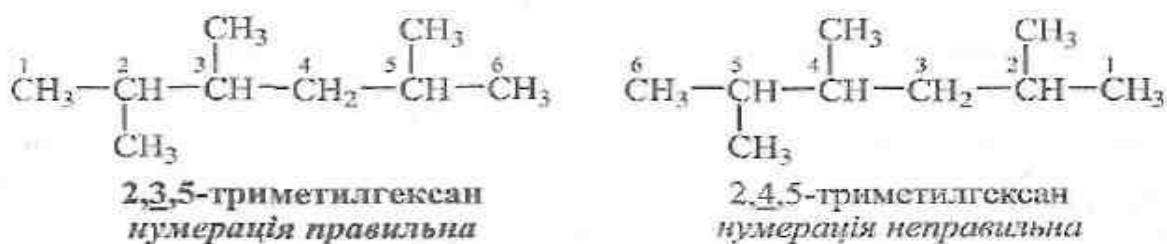
ланцюг неголовний  
(містить п'ять атомів Карбону,  
але тільки два замісники)

## 2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

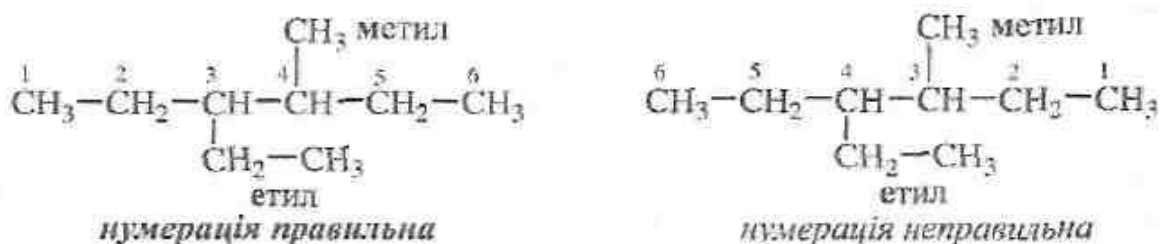
♦ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга проводять таким чином, аби положення замісників були позначені найменшими локантами - *принцип найменших локантів*. Атоми Карбону головного ланцюга нумерують з того кінця, до якого ближче знаходиться замісник.



Якщо молекула алкану має кілька замісників, то для вибору початку нумерації головного ланцюга складають можливі послідовності нумерацій атомів Карбону і вибирають ту, в якій перша відмінність позначена найменшим локантом:



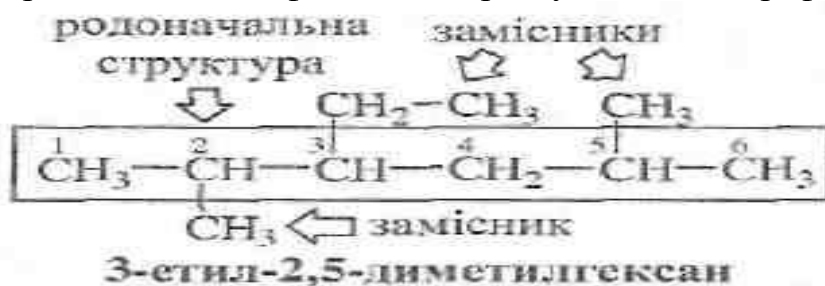
Якщо замісники розташовані на однаковій відстані від обох кінців головного ланцюга, то при виборі нумерації враховують алфавітний порядок переліку назв цих замісників:



◆ головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону.

### 3. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

- ◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами;
- ◆ від назв алкільних замісників локанти відділяють дефісом;
- ◆ якщо алкан містить кілька однакових замісників, то використовують множинні префікси: *ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо;
- ◆ локанти однакових алкільних замісників записують у порядку зростання цифр і відділяють комами;
- ◆ якщо два однакові замісники розташовані біля одного атома Карбону, то локант, що відповідає положенню цих замісників, зазначають у назві двічі;
- ◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;



\* структурні префікси *втор-*, *трет-* при визначенні алфавітного порядку не враховують, на відміну від структурних префіксів *ізо-* і *нео-*;

- ◆ назву останнього замісника пишуть разом із назвою родонавальної структури.





## ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціям IUPAC щодо номенклатури алканів необхідно дотримуватись таких правил:

- не ототожнювати поняття алкільний замісник і радикал;
- проводити нумерацію атомів Карбону головного карбонового ланцюга за принципом найменших локантів;
- проводити перелік алкільних замісників у назві в алфавітному порядку, не враховуючи при цьому складність їх будови;
- не враховувати множинні префікси: *ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо та структурні префікси *втор-*, *трет-* при визначенні алфавітного порядку;
- враховувати префікси *ізо-*, *нео-* при визначенні алфавітного порядку;
- враховувати, що у множинному префіксі *ди-* перед голосними відбувається чергування *и-/і-* => диметил, але діетил, а у множинному префіксі *три-* чергування не відбувається => триметил, триетил.

## 2.2. Номенклатура алкенів

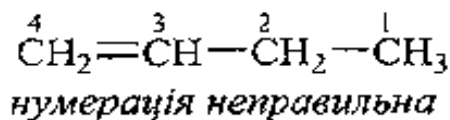
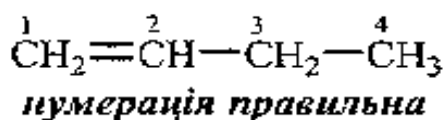
Ненасичені вуглеводні ациклічної будови, молекули яких містять один подвійний зв'язок  $C=C$ , називають алкенами. їх також називають етиленовими вуглеводнями або олефінами. Атоми Карбону, між якими розташований подвійний зв'язок, перебувають у стані  $sp^2$ -гібридизації.

Алкени утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n}$ , де  $n > 2$ . Першим членом гомологічного ряду алкенів є етен  $CH_2=CH_2$ . Історичну назву "етен" за правилами IUPAC (1979 р.) не рекомендовано для використання, бо так можна називати лише двовалентний вуглеводневий замісник  $-CH_2-CH_2-$ , а ненасичений вуглеводень  $CH_2=CH_2$  має назву "етен".

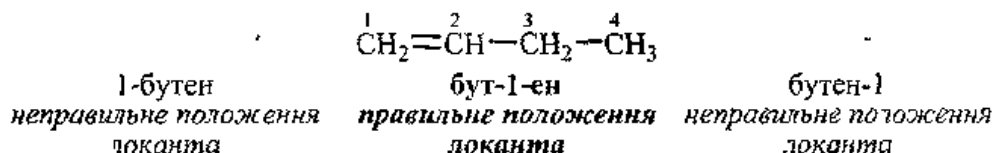
Для побудови назв алкенів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:



За правилами систематичної номенклатури назви нерозгалужених алкенів утворюють від назв відповідних алканів шляхом заміни суфікса *-ан* на *-ен*. Нумерацію атомів Карбону починають з того кінця карбонового ланцюга, до якого ближче розташований подвійний зв'язок.



Локант, що вказує атом Карбону, після якого розташований подвійний зв'язок, позначають перед суфіксом *-ен* (табл. 9).



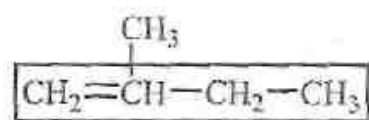
Таблиця 9 Назви та формули нерозгалужених алкенів

Молекулярна формула	Структурна формула	Систематична назва
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub>	етен
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>3</sub>	пропен
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	бут-1-ен
	CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH <sub>3</sub>	бут-2-ен
C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	пент-1-ен
	CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	пент-2-ен
C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>	гекс-1-ен
	CH <sub>3</sub> -CH=CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	гекс-2-ен
	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH=CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	гекс-3-ен
C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	CH <sub>2</sub> =CH-(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> -CH <sub>3</sub>	дец-1-ен

Утворення назв алкенів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

### 1. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:

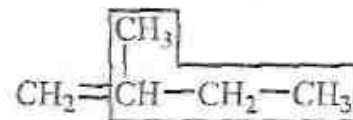
◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить подвійний зв'язок:



*головний ланцюг  
(містить чотири атоми Карбону і подвійний зв'язок)*



*ланцюг неголовний  
(містить тільки три атоми Карбону і подвійний зв'язок)*

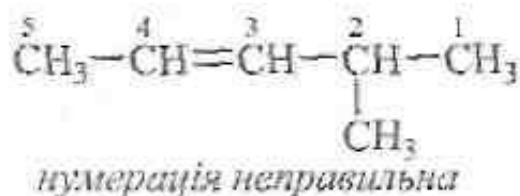
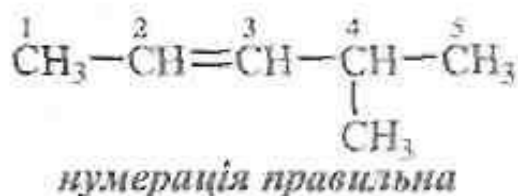


*ланцюг неголовний  
(містить чотири атоми Карбону, але не містить подвійного зв'язку)*

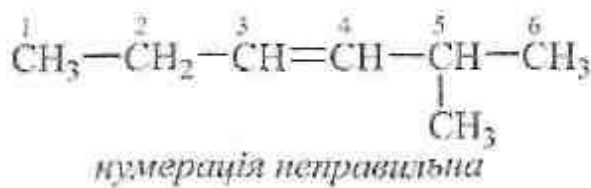
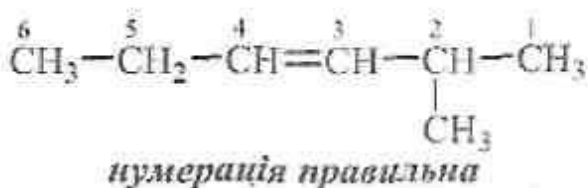
◆ розгалуження, що не увійшли до складу головного ланцюга, називають алкільними заміниками.

## 2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

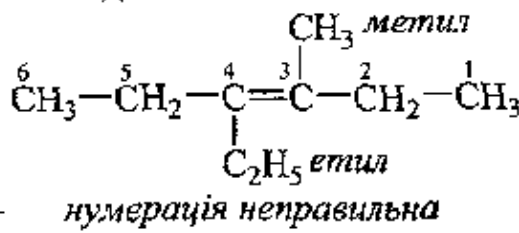
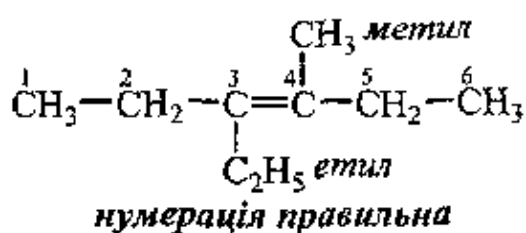
◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга починають з того кінця, до якого ближче розташований подвійний зв'язок {принцип найменших локантів):



◆ якщо у молекулі алкену подвійний зв'язок рівновіддалений від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний заміник {принцип найменших локантів):



◆ якщо у молекулі алкену подвійний зв'язок і алкільні заміники рівновіддалені від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний заміник, назву якого раніше вживають за алфавітом (принцип найменших локантів):



◆ головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого алкену, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

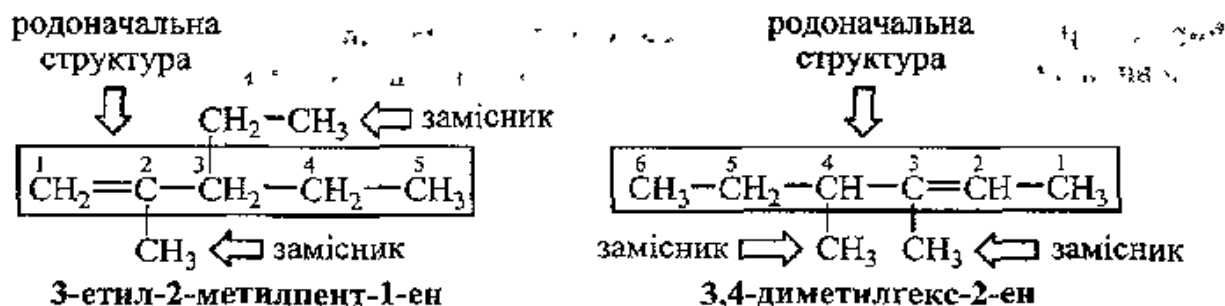
◆ у назві алкену після кореня алк- перед суфіксом -ен записують локант, що вказує атом Карбону, після якого знаходиться подвійний зв'язок.

## 3. Визначають алкільні заміники та їх локанти:

◆ алкільні заміники перелічують в алфавітному порядку з локантами та

множинними префіксами: *ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо;

- ◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;
- ◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури:



### ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури алкенів необхідно дотримуватись таких правил:

- вибір головного ланцюга у розгалужених алкенів визначати насамперед не його довжиною, а наявністю в ньому подвійного зв'язку;
- нумерацію атомів Карбону головного ланцюга проводити за *принципом найменших локантів*, тобто положення подвійного зв'язку і замісників позначати найменшими цифрами, але перевагу у виборі початку нумерації віддавати подвійному зв'язку;
- локант, що вказує положення подвійного зв'язку, відповідає атому Карбону головного ланцюга, після якого розташований цей зв'язок;
- локант, що вказує положення подвійного зв'язку, в назві позначати *перед* суфіксом *-ен*.

### 2.3. Номенклатура алкадієнів

Ненасичені вуглеводні ациклічної будови, молекули яких містять два подвійні зв'язки, називають алкадієнами.

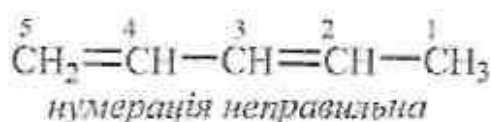
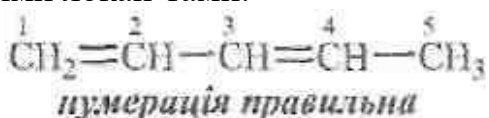
Алкадієни утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n-2}$ , де  $n > 3$ .

Для побудови назв алкадієнів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:

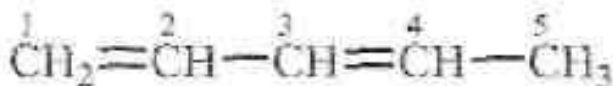


За правилами систематичної номенклатури назви алкадієнів нерозгалуженої будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до кореня алк- суфіксів *-а* та *-дієн*: алк- + *-а* + *-дієн* - алкадієн. Нумерацію атомів Карбону головного ланцюга

проводять таким чином, щоб положення обох подвійних зв'язків було позначено найменшими локан-тами.



Перед суфіксом *-дієн* записують локанти, що вказують атоми Карбону, після яких розташовані подвійні зв'язки.



пентадієн-1,3

пента-1,3-дієн

1,3-пентадієн

*неправильне  
положення  
локантів*

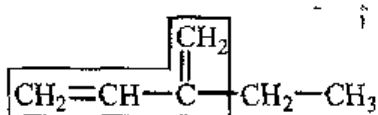
*правильне  
положення  
локантів*

*неправильне  
положення  
локантів*

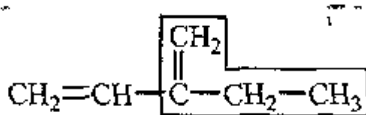
Типовою помилкою в багатьох літературних джерелах є наведення правила утворення назв алкадієнів від назв відповідних алканів заміною суфікса *-ан* на *-дієн* без єднальної голосної *а*.

Утворення назв алкадієнів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

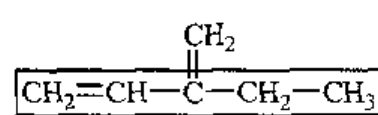
**1. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:** ♦ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить два подвійні зв'язки:



*головний ланцюг  
(містить чотири атоми  
Карбону і два подвійні  
зв'язки)*



*ланцюг неголовний  
(містить чотири атоми  
Карбону, але тільки один  
подвійний зв'язок)*

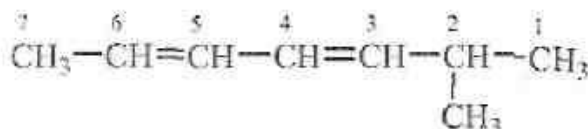
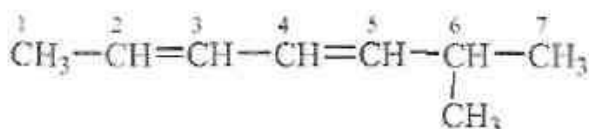


*ланцюг неголовний  
(містить п'ять атомів  
Карбону, але тільки один  
подвійний зв'язок)*

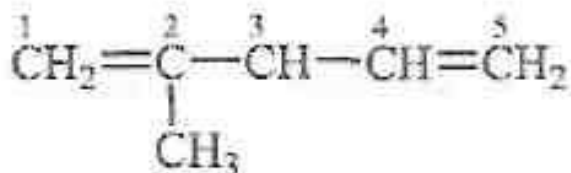
♦ розгалуження, що не увійшли до складу головного ланцюга, називають алкільними замісниками.

## 2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

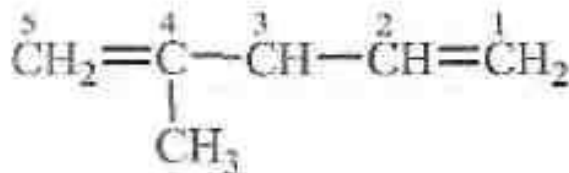
♦ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга починають з того кінця, до якого ближчезрозташовані обидва подвійні зв'язки {принцип найменших локантів}:



◆ якщо у молекулі алкадієну подвійні зв'язки рівновіддалені від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний замісник (*принцип найменших локантів*):

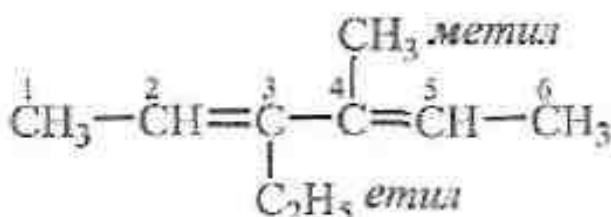


нумерація правильна

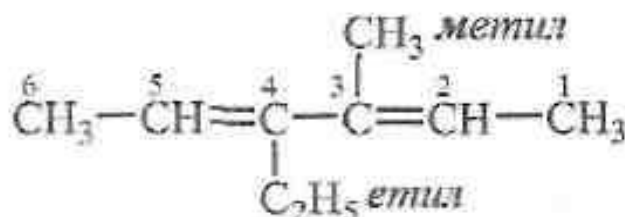


нумерація неправильна

◆ якщо у молекулі алкадієну подвійні зв'язки і алкільні замісники рівновіддалені від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний замісник з назвою, що раніше вживають за алфавітом (*принцип найменших локантів*):



нумерація правильна



нумерація неправильна

◆ головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого алкадієну, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

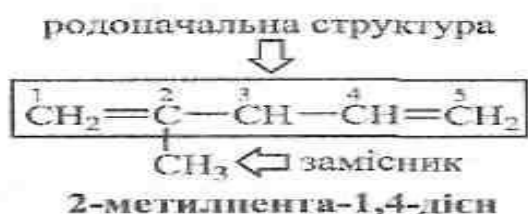
◆ у назві алкадієну перед суфіксом *-дієн* записують локанти, що вказують атоми Карбону після яких розташовані подвійні зв'язки.

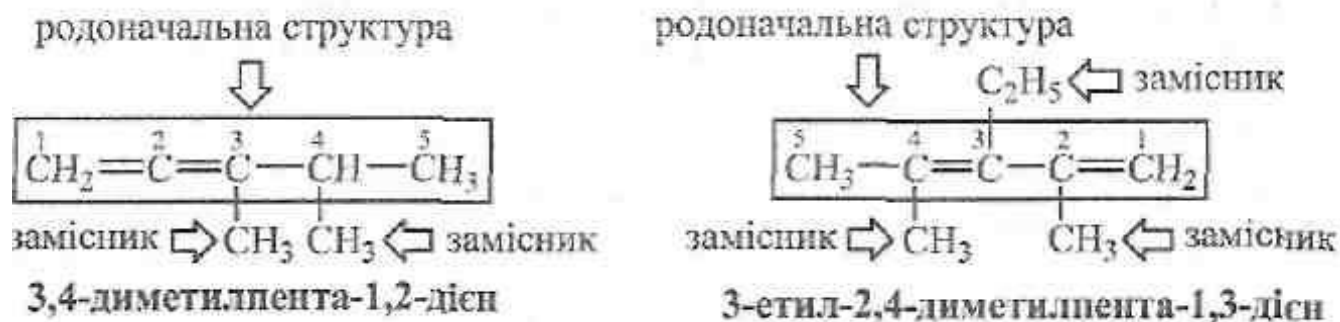
### 3. Визначають алкільні замісники та їх локанти

◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами: *ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо;

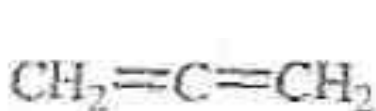
◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;

◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури:

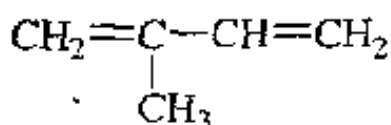




Деякі алкадієни мають традиційні назви:



АЛЕН



ІЗОПРЕН

В табл. 10 наведено приклади назв алкадієнів згідно з рекомендаціями IUPAC (1993 р.).

Таблиця 10 Назви та формули алкадієнів

Молекулярна формула	Структурна формула	Систематична назва
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$	пропа-1,2-дієн
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	бута-1,2-дієн
	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	бута-1,3-дієн
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	пента-1,2-дієн
	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	пента-1,3-дієн
	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	пента-1,4-дієн

## ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури алкадієнів необхідно дотримуватись таких правил:

- вибір головного ланцюга у розгалужених алкадієнів насамперед визначати не його довжиною, а наявністю **двох** подвійних зв'язків у карбоновому ланцюзі;

- нумерацію атомів Карбону головного ланцюга проводити за *принципом найменших локантів*, тобто положення подвійних зв'язків і замісників позначати найменшими цифрами, але перевагу у виборі початку нумерації надавати подвійним зв'язкам;

- локанти, що вказують положення подвійних зв'язків, відповідають атомам Карбону головного ланцюга, після яких розташовані ці зв'язки;

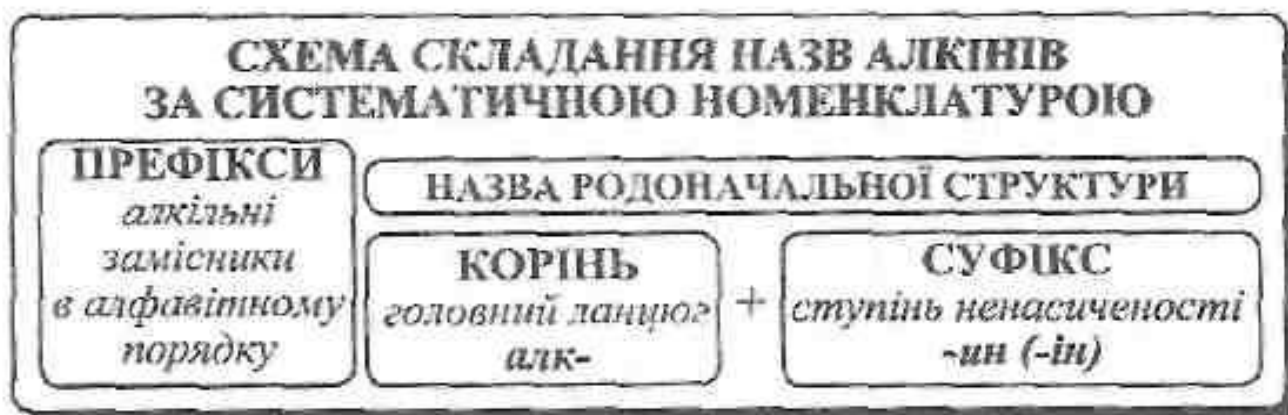
- локанти, що вказують положення подвійних зв'язків, у назві позначати перед суфіксом *-дієм*.

## 2.4. Номенклатура алкінів

Ненасичені вуглеводні ациклічної будови, молекули яких містять один потрійний зв'язок  $C\equiv C$ , називають алкінами. Атоми Карбону, між якими розташований потрійний зв'язок, перебувають у стані  $sp$ -гібридизації.

Алкіни утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n-2}$ , де  $n > 2$ . Першим, членом гомологічного ряду алкінів є етан, або ацетилен  $CH\equiv CH$ . Тому алкіни ще називають ацетиленовими вуглеводнями.

Для побудови назв алкінів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:



За правилами систематичної номенклатури назви алкінів нерозгадуженої будови утворюють від назв відповідних алканів заміною суфікса *-ан* на *-ин (-ін)*. Нумерацію атомів Карбону головного ланцюга проводять таким чином, щоб положення потрійного зв'язку було позначено найменшим локантом (табл. 11).

Перед суфіксом *-ин (-ін)* записують цифру, що вказує атом Карбону, після якого розташований потрійний зв'язок. У суфіксі *-ин* після *б, в, г, к, л, м, н, п, ф* вживають літеру "і". Наприклад: бут-1-ин, гепт-2-ин, але пролін, нон-1-ін.

Таблиця 11 Назви та формули нерозгалужених алкінів

Молекулярна формула	Структурна формула	Систематична назва
$C_2H_2$	$CH\equiv CH$	етин
$C_3H_4$	$CH\equiv C-CH_3$	проін
$C_4H_6$	$CH\equiv C-CH_2-CH_3$	бут-1-ин
	$CH_3-C\equiv C-CH_3$	бут-2-ин
$C_5H_8$	$CH\equiv C-(CH_2)_2-CH_3$	пент-1-ин
	$CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_3$	пент-2-ин
$C_6H_{10}$	$CH\equiv C-(CH_2)_3-CH_3$	гекс-1-ин
	$CH_3-C\equiv C-(CH_2)_2-CH_3$	гекс-2-ин
	$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_3$	гекс-3-ин
$C_{10}H_{18}$	$CH\equiv C-(CH_2)_7-CH_3$	дец-1-ин

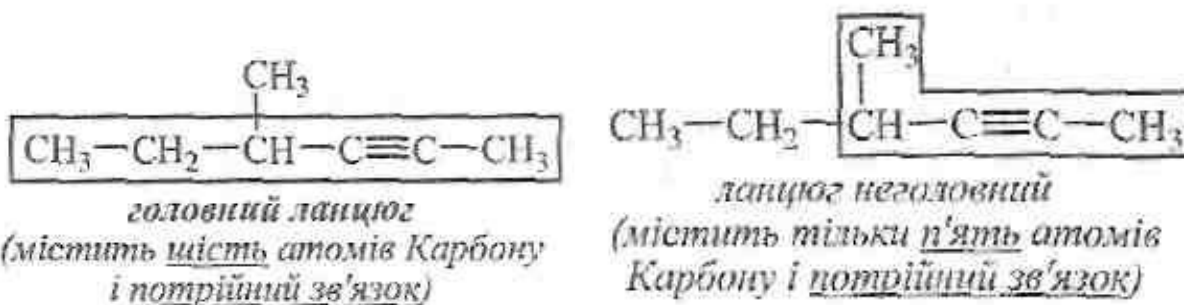


V. Тестові завдання у формі дуалей-відповідей (відкриті тестові завдання).

Утворення назв алкінів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

**1. Вибирають родоначальну структуру  $\Rightarrow$  головний карбоновий ланцюг:**

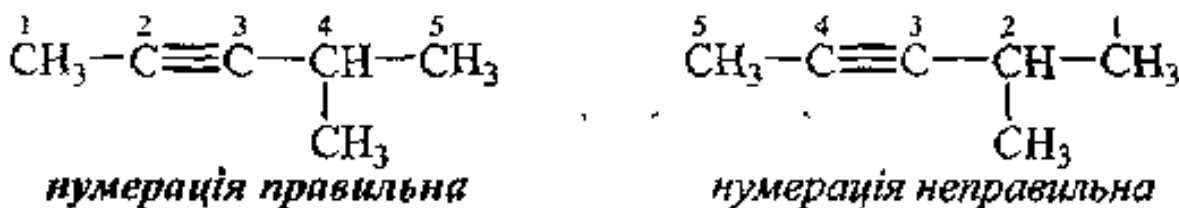
♦ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить потрійний зв'язок:



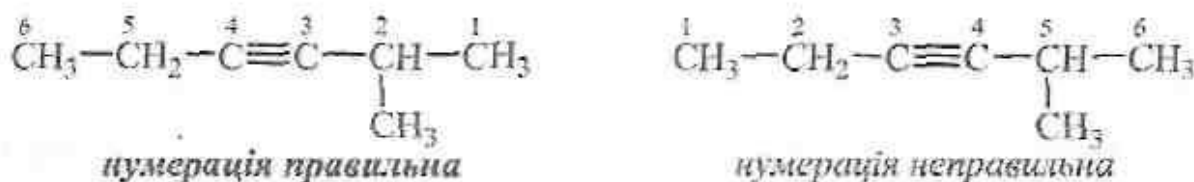
♦ розгалуження, що не увійшли до складу головного ланцюга, називають алкільними замісниками.

**2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:**

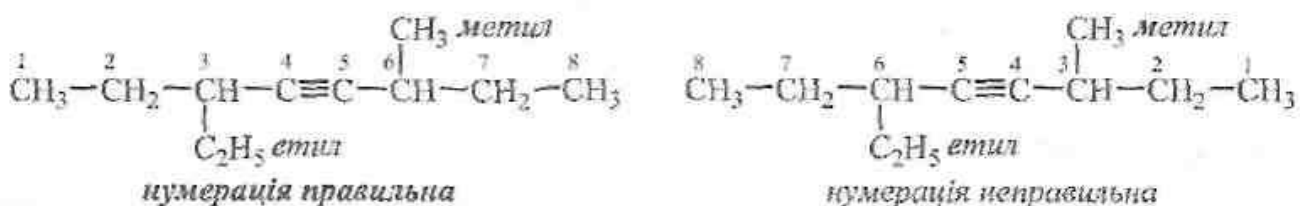
♦ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга починають з того кінця, до якого ближче розташований потрійний зв'язок {принцип найменших локантів):



♦ якщо в молекулі алкіну потрійний зв'язок рівновіддалений від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний замісник (принцип найменших локантів):



♦ якщо у молекулі алкіну потрійний зв'язок і алкільні замісники рівновіддалені від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний замісник, назву якого раніше вживають за алфавітом (принцип найменших локантів);



◆ головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого алкіну, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

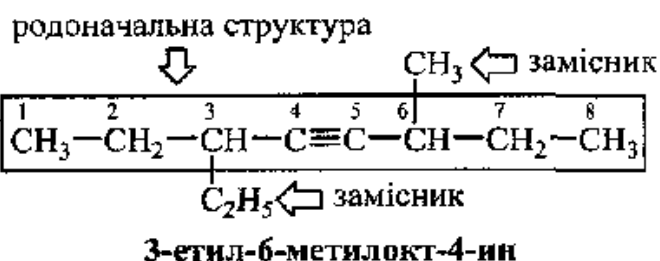
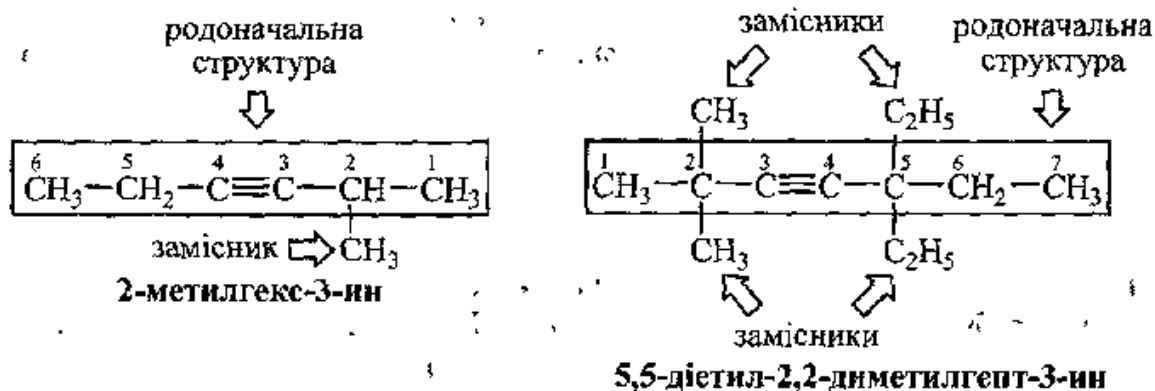
◆ у назві алкіну після кореня перед суфіксом *-ин* (*-in*) наводять локант, що вказує атом Карбону, після якого розташований потрійний зв'язок.

### 3. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

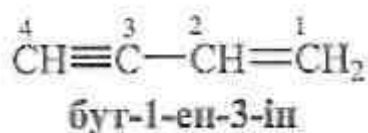
◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами: *ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо;

◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;

◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури:



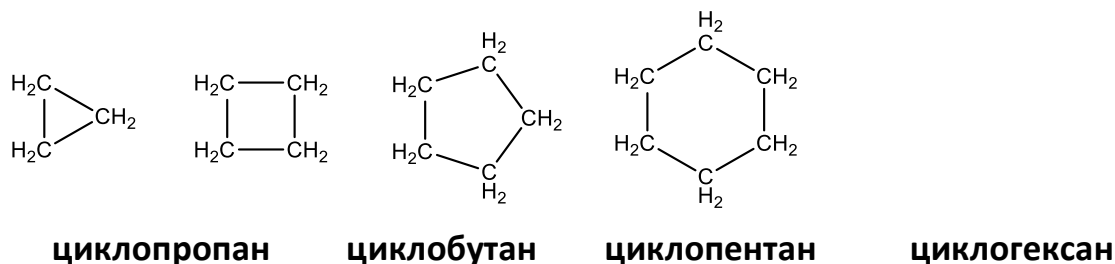
Якщо молекула вуглеводню одночасно містить подвійний і потрійний зв'язки, що розташовані на однаковій відстані від обох кінців ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче **подвійний** зв'язок (тобто подвійний зв'язок є **старшим** за потрійний). У назві сполуки спочатку записують локант подвійного зв'язку перед суфіксом *-ен*, а потім локант потрійного зв'язку перед суфіксом *-ін*.



## 2.5.Номенклатура циклоалканів

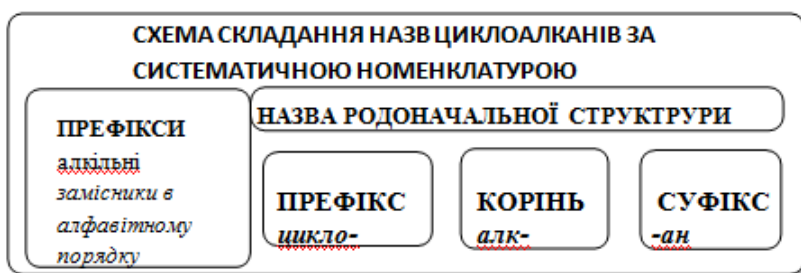
Насичені вуглеводні циклічної будови, в молекулах яких атоми Карбону сполучені між собою простими ( $\sigma$ -) зв'язками, називають циклоалканами. Атоми Карбону в молекулах циклоалканів перебувають у стані  $sp^3$ -гібридизації. Циклоалкани також називають циклопарафінами. Загальна формула  $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 3$ ).

Згідно з правилами IUPAC назви моноциклоалканів утворюють від назв алканів нерозгалуженої будови з тією ж самою кількістю атомів Карбону шляхом додавання префікса *цикло-* до назви алкану: *цикло-* + алкан      циклоалкан

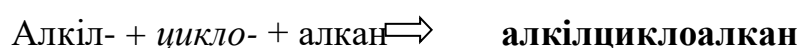


Родоначальна структура циклоалканів – цикл.

Для побудови назв циклоалканів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:

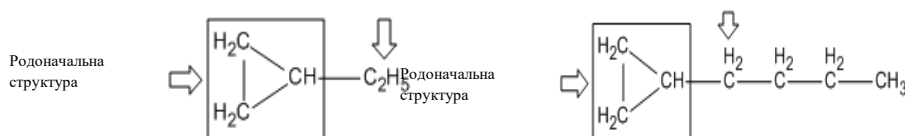


Назва циклоалкану з одним алкільним замісником:



замісник

замісник



**етилциклопропан**

**бутилциклопропан**

Незалежно від кількості атомів Карбону в алкільному заміснику родоначальною структурою циклоалканів є цикл як більш складне структурне угруповання.

У молекулах алкільциклоалканів положення замісника не позначають відповідним локантом, бо воно завжди є однозначним.

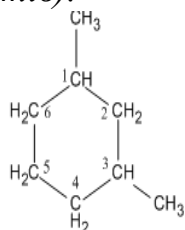
Утворення назв циклоалканів, що містять кілька алкільних замісників проводять у такій послідовності:

### 1. Вибирають головну (родонаціальну) структуру:

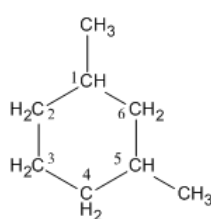
- ◆ за родонаціальну структуру вибирають **цикл**.

### 2. Нумерують атоми Карбону родоначальної структури:

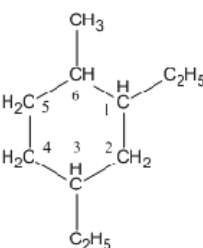
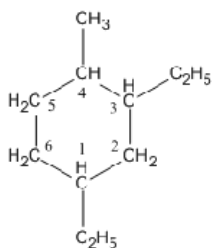
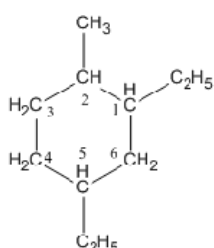
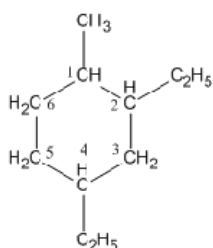
- ◆ нумерацію атомів Карбону в циклі проводять таким чином, щоб положення замісника були позначені найменшими локаутами (*принцип найменших локантів*).



*нумерація правильна*



*нумерація неправильна*



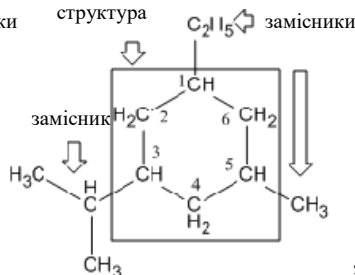
- ◆ назву останнього замісника пишуть разом із назвою родоначальної структури:

Родонаціальна структура



**1-етил-2-метилциклогексан**

Родонаціальна структура



**1-етил-3-ізопропіл-5-метилциклогексан**

Родонаціальна структура



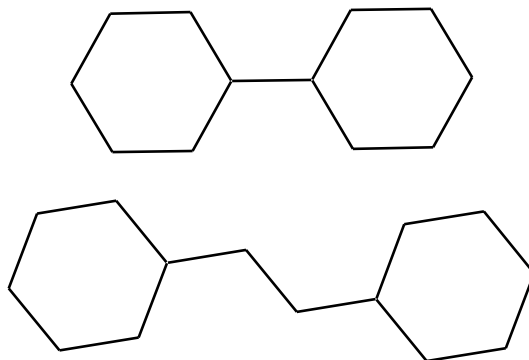
**2,4-діетил-1-метилциклогексан**

**ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!**

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури циклоалканів необхідно дотримуватись таких правил:

- за родонаціальну структуру завжди обирати **цикл**;
- нумерацію атомів Карбону циклу проводити за *принципом найменших локантів*;

- за наявності в циклі двох і більше замісників початок та напрям нумерації вибирати згідно з *принципом найменших локаутів*;
- перелік алкільних замісників у назві проводити в алфавітному порядку, не враховуючи при цьому складність їх будови.



## 2.5.Номенклатура аренів

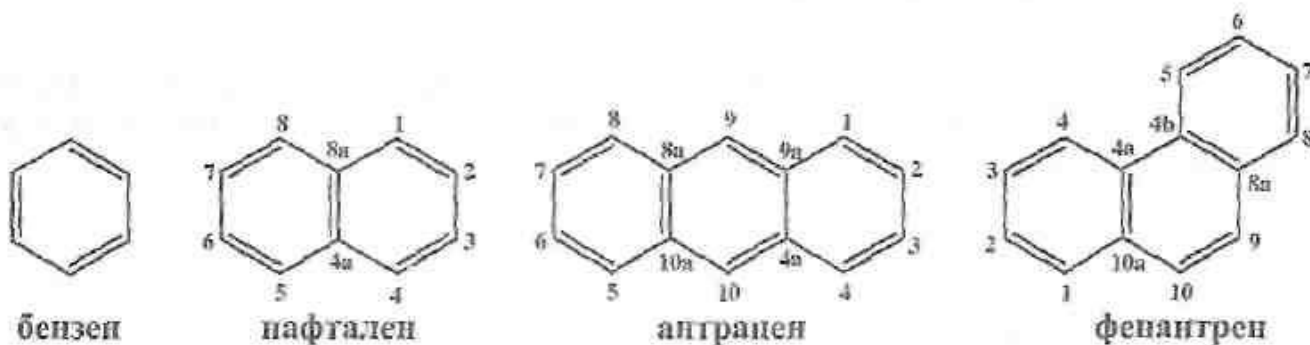
Моноядерні ацени утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n-6}$ , де  $n > 6$ .

**Арильний замісник** - залишок (структурний фрагмент), утворений відщепленням Гідрогену від молекули арену. Арильні замісники позначають як **Ar-**, тому ацени можна записати як **Ar-H**.

Найпростіший арильний замісник (структурний фрагмент), утворений відщепленням одного Гідрогену від молекули бензену, називають феніл і позначають як  $C_6H_5-$  або Ph-.

Нафтаден - найпростіший представник конденсованих ароматичних вуглеводнів, молекула якого складається з двох ядер бензену.

Для всіх ароматичних вуглеводнів родоначальною структурою є ароматичне ядро. Для моноядерних аренів - це **бензен**, для конденсованих аренів з двома ядрами бензену - **нафтаден**, для конденсованих аренів лінійної будови з трьома ядрами бензену - **антрацен**, для конденсованих аренів нелінійної будови з трьома ядрами бензену - **фенатрен**.



У молекулі бензену атоми Карбону не нумерують, бо вони є рівноцінними. На відміну від бензену в молекулах конденсованих ароматичних вуглеводнів нумерація атомів Карбону є обов'язковою. Атоми Карбону, спільні для двох циклів (вузлові), позначають локантом попереднього атома з додаванням літери англійського алфавіту (a, b, c тощо).

Для утворення назв усіх без винятку ароматичних вуглеводнів запропоновано вживати суфікс *-ен*.

Для побудови назв аренів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:



За номенклатурою ІUPAC назви гомологів бензену, що містять один замісник, мають назву *алкілбензен*: метилбензен, етилбензен тощо. Положення замісника в назвах алкілбензенів не позначають локантом, бо воно завжди є однозначним.

Утворення назв гомологів бензену проводять у такій послідовності:

**1. Вибирають родоначальну структуру:**

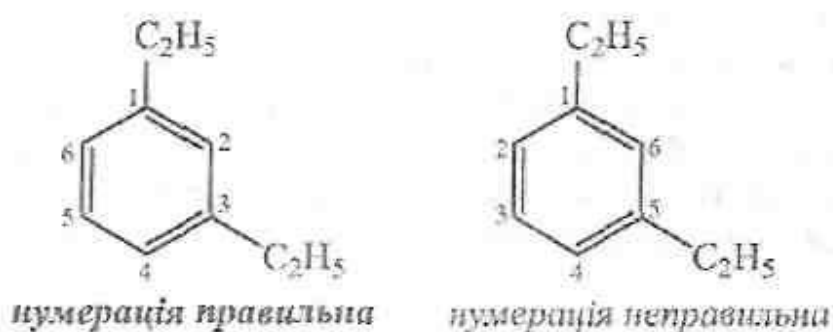
◆ родоначальною структурою є ядро бензену.

**2. Нумерують атоми Карбону родоначальної структури:**

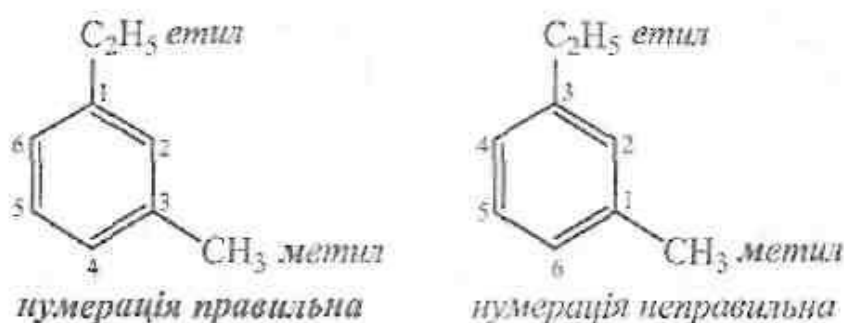
◆ для гомологів бензену, що містять два однакові замісники, напрям нумерації атомів

Карбону в ядрі бензену вибирають таким чином, щоб положення замісників були позна

чені найменшими локантами {*принцип найменших локантів*):



◆ для гомологів бензену, що містять два різні замісники, напрям нумерації атомів Карбону в ядрі бензену вибирають таким чином, щоб замісник, назву якого за алфавітом перелічують раніше, отримав найменший локант:



◆ якщо ядро бензену містить три замісники (випадок 1,2,3- взаємного

розташування), нумерацію ядра бензену починають з атома Карбону, сполученого з крайнім замісником, назву якого за алфавітом вживають раніше;

♦ у випадку 1,2,4- взаємного розташування замісників складають можливі послідовності нумерації ядра бензену і вибирають ту, в якій перша відмінність позначена найменшим локантом (*принцип найменших локантів*);

♦ у випадку взаємного розташування замісників у положеннях 1,3,5- нумерацію починають з атома ядра бензену, сполученого з замісником, назву якого вживають за алфавітом раніше, і продовжують згідно з алфавітним порядком замісників (*принцип найменших локантів*):

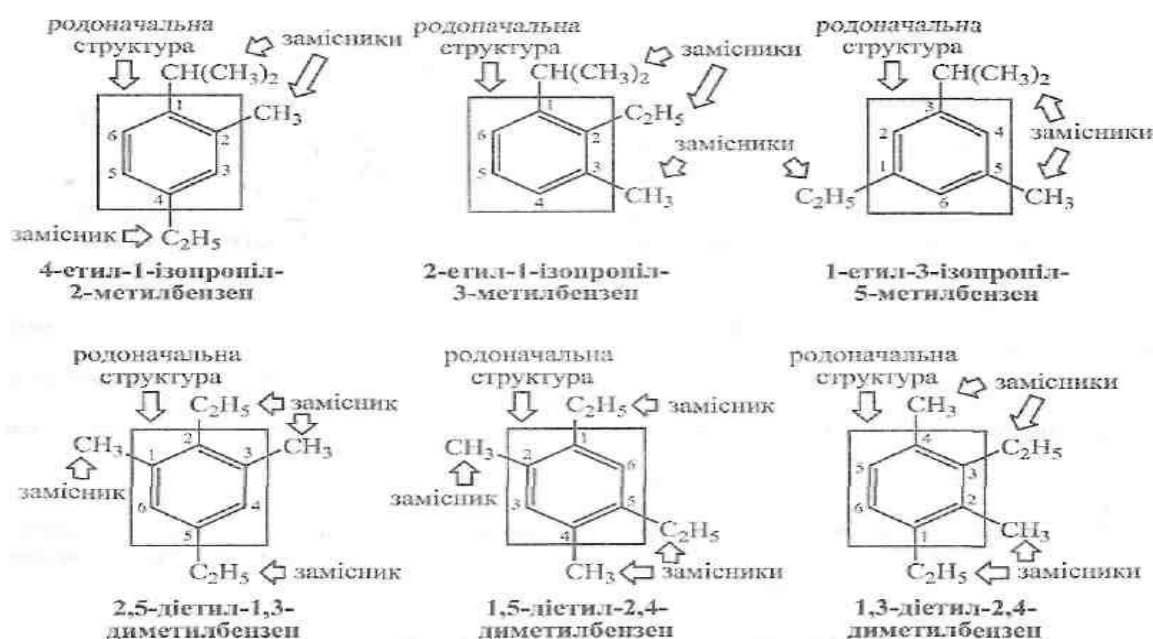


### 3. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

♦ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

♦ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;

♦ назву останнього замісника пишуть разом із назвою родоначальної структури:





У традиційних назвах дизаміщених гомологів бензену використовують наведені нижче префікси, що їх записують *курсивом* з малої літери (навіть на початку речення) і відокремлюють дефісом:

Локанти	Префікси
1,2-	<i>орто-</i> ( <i>o-</i> )
1,3-	<i>мета-</i> ( <i>m-</i> )
1,4-	<i>пара-</i> ( <i>p-</i> )

Згідно з правилами IUPAC дозволені для використання такі традиційні назви ароматичних вуглеводнів (табл. 12):

Таблиця 12 Назви ароматичних вуглеводнів

Нова традиційна назва	Стара традиційна назва	Систематична назва
бензен	бензол	бензен
толуен	толуол	метилбензен
о-ксилен	о-ксилол	1,2-диметилбензен
Л-КСИЛЕН	Л-КСИЛОЛ	1,3-диметил бензен
п-ксилен	п-КСИЛОЛ	1,4-диметилбензен
п-цимен	п-цимол	1-ізопропіл-4-метилбензен
стирен	стирол	етенілбензен (вінілбензен)
мезитилен	мезитилен	1,3,5-триметилбензен

Для утворення назв гомологів конденсованих аренів, що містять один замісник, необхідно навести локант,

який вказує його положення. У молекулі нафталену положення 1-, 4-, 5- і 8- називають *a*-положеннями, а 2-, 3-, 6- і 7- - *b*-положеннями:



Запам'ятайте!

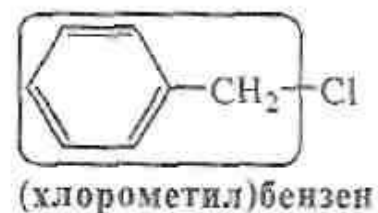
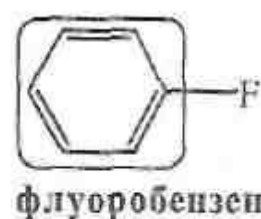
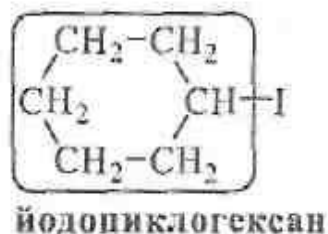
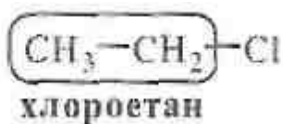
Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури аренів необхідно дотримуватись таких правил:

- не вживати стару назву *бензол*, оскільки наявність суфікса *-ол* вказує на належність сполуки до класу спиртів або фенолів;
- використовувати для утворення назв усіх аренів суфікс *-ен*: бензен, толуен, нафтален тощо;
- за родоначальну структуру завжди вибирати ядро арену;
- у випадку моноядерних аренів родоначальною структурою є ядро бензену;
- нумерацію атомів Карбону ядра бензену проводити за *принципом найменших локантів*;
- перелік алкільних замісників у назві здійснювати в алфавітному порядку, не враховуючи при цьому складність їх будови.

### **2.7. Номенклатура галогенопохідних вуглеводнів *Класифікація галогенопохідних вуглеводнів***

Галогенопохідні вуглеводнів - органічні сполуки, в молекулах яких один або декілька атомів Гідрогену заміщені атомами галогенів. Атоми галогенів -Hal (-F, -Cl, -Br, -I) є характеристичними (функціональними) групами. Галогенопохідні вуглеводнів класифікують:

- ◆ за будовою карбонового ланцюга (ациклічні: насичені, ненасичені; циклічні: аліциклічні, ароматичні):

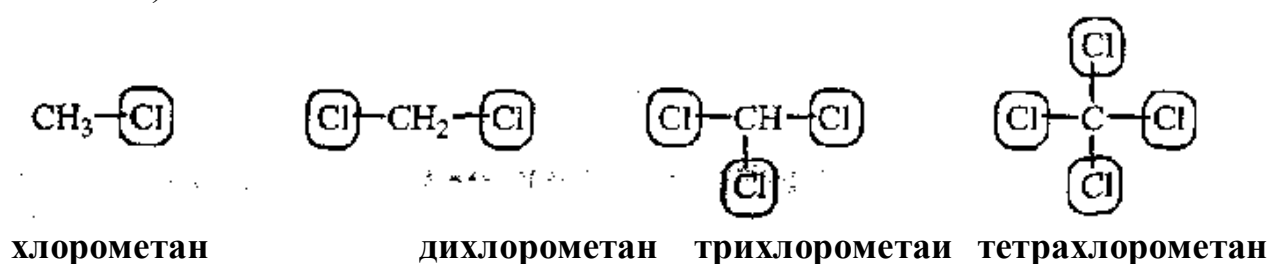


галогеноалкан,

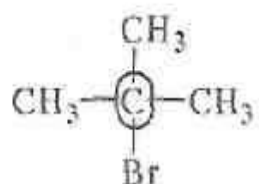
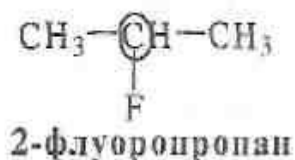
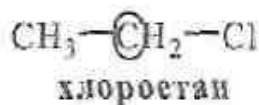
атом галогену сполучений з насиченим карбоновим ланцюгом ациклічної будови галогеноалкен, атом галогену сполучений з ненасиченим карбоновим ланцюгом ациклічної будови галогеноциклоалкан, атом галогену сполучений з насиченим карбоновим ланцюгом циклічної будови галогеноарен, атом галогену сполучений з ароматичним ядром арилалкілгалогенід, містить ядро бензену, атом галогену сполучений з атомом Карбону бічного ланцюга ♦ за природою атома галогену (флуоро-, хлоро-, бромо-, йодопохідні вуглеводнів):



♦ за кількістю атомів галогену (моно-, ди-, три- та полігалогенопохідні вуглеводнів):



◆ за типом  $sp^3$  -гібридизованого атома Карбону, з яким сполучений атом галогену (первинні, вторинні, третинні галогенопохідні вуглеводнів):



галогеноалкан первинної будови, атом галогену сполучений з первинним атомом Карбону галогеноалкан вторинної будови, атом галогену сполучений з вторинним атомом Карбону галогеноалкан третинної будови, атом галогену сполучений з третинним атомом Карбону

### Номенклатура галогенопохідних аліфатичних вуглеводнів

Для утворення назв галогенопохідних аліфатичних вуглеводнів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:

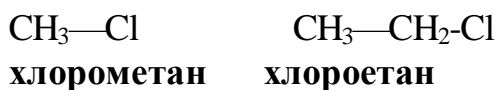


### Номенклатура галогеноалканів

Галогеноалкани - похідні алканів, у молекулах яких один або  $R-\text{Hal}$  кілька атомів Гідрогену заміщені атомами галогенів. Монозаміщені галогеноалкани утворюють гомологічний ряд, загальна формула *моногалогеноалканів* якого  $C_nH_{2n+1}Hal$  або  $R-Hal$ , де  $R$  - алкільний замісник,  $Hal$  - атом галогену (-F, -Cl, -Br, -I).

За систематичною номенклатурою назви моногалогеноалканів нерозгалуженої будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану префікса *галогено-*:

**галогено- + алкан => галогеноалкан.**



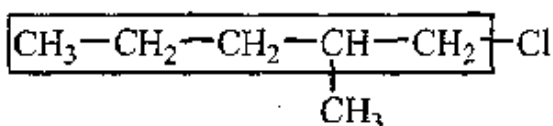
У молекулах галогеноалканів, що містять три і більше атомів Карбону, положення атома галогену позначають локантом перед відповідним префіксом.



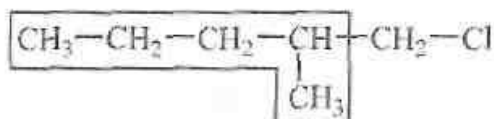
Утворення назв галогеноалканів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

**1. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

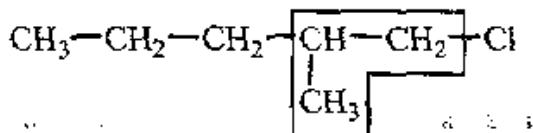
◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг з найбільшою кількістю найпростіших розгалужень:



Головний ланцюг (містить 5 атомів Карбону і 2 замісника)



Ланцюг неголовний (містить 5 атомів Карбону, але тільки 1 замісник)

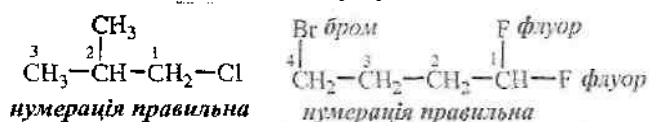


ланцюг неголовний  
(містить тільки три атоми Карбону і два замісники)

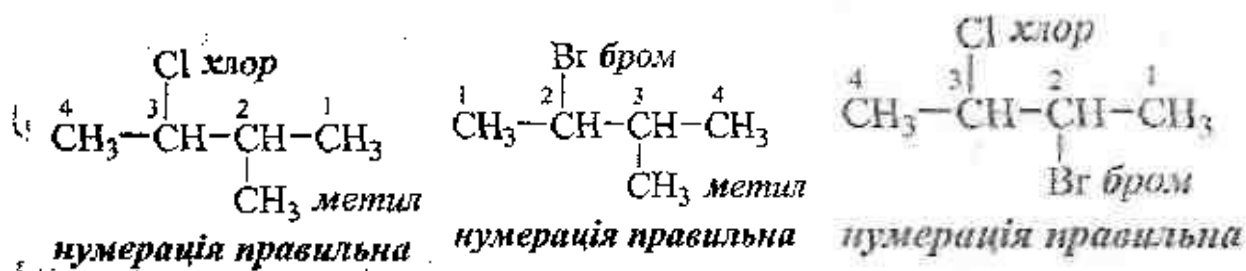
У цьому випадку характеристична група (атом галогену) входить до складу бічного розгалуження — складного замісника.

**2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:**

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з того кінця, до якого ближче розташований один або кілька замісників. У цьому випадку положення замісників будуть позначені найменшими локантами:



◆ якщо різні замісники (атоми галогену або алкільні замісники) розміщені на однаковій відстані від обох кінців головного карбонового ланцюга, то нумерацію проводять з того кінця, до якого ближче розташований замісник з назвою, яку за алфавітом вживають раніше:

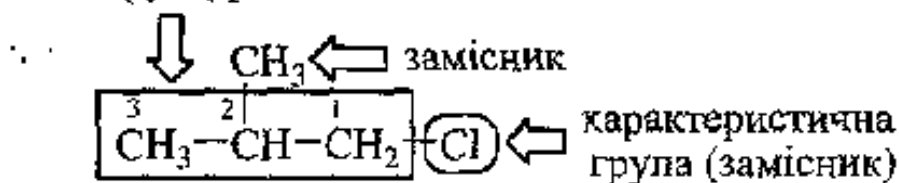


◆ ◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону.

◆ **3. Визначають префікс, що складається з назв атомів галогенів і алкільних замісників та їх локантів:**

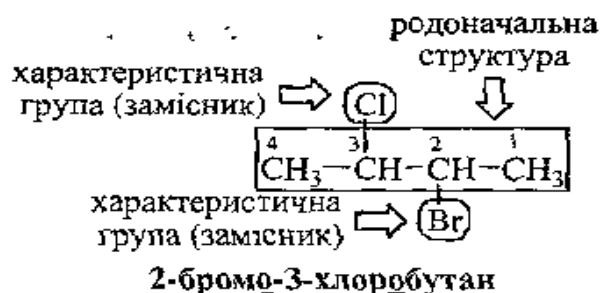
◆ ◆ назви атомів галогенів та алкільних замісників перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

родонаціальна  
структура



**2-метил-1-хлоропропан**

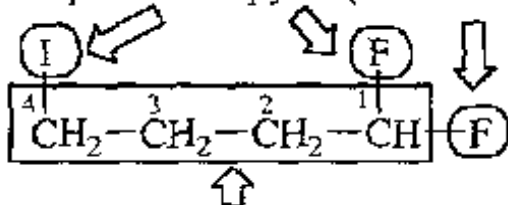
◆ пропонують використовувати єднальну голосну -о- для сполучення префікса, що відповідає назві атома галогену, з коренем, а також тоді, коли назву атома галогену перелічують у префіксі перед іншими замісниками:



◆ при переліку назв замiсників у префіксі, незважаючи на те, що атоми галогенів є характеристичними групами і визначають належність сполуки до класу галогеноалканів, їм надають перевагу перед алкільними замiсниками, а враховують лише алфавітний порядок;

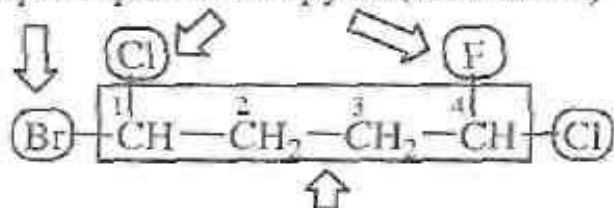
◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують:

характеристичні групи (замісники)



родоначальна структура

характеристичні групи (замісники)



родоначальна структура

4-йод о-1,1-дифлуоробутан

1-бromo-4-флуоро-1,4-дихлоробутан

◆ назви складних галогеновмісних замiсників утворюють за алгоритмом: **галогено- + алкіл**  $\Rightarrow$  (**галогеноалкіл**), записують у дужках і не відокремлюють від назви головного карбонового ланцюга. Якщо до складного галогеновмісного замiсника входить два і більше атомів Карбону, то їх нумерацію починають з атома Карбону, сполученого з родоначальною структурою:



◆ назву останнього замісника пишуть разом із назвою родонаочної структури.

### Номенклатура галогенопохідних ненасичених вуглеводнів ациклічної будови

За систематичною номенклатурою назви галогенопохідних ненасичених вуглеводнів шиклічної будови утворюють від назв відповідних алкенів (алкадієнів, алкінів) шляхом і здавання до назви вуглеводню префікса *галогено-*:

галогено- + алкен => галогеноалкен;

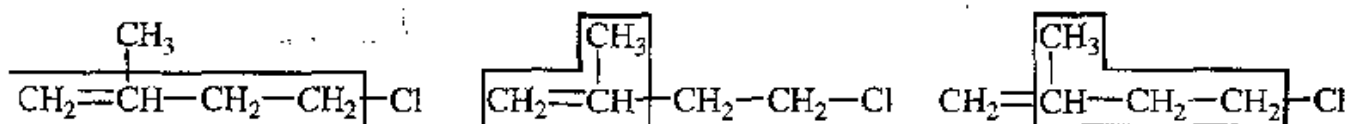
галогено- + алкадієн => галогеноалкадієн;

галогено- + алкін => галогеноалкін.

Утворення назв галогеноалкенів проводять у такій послідовності:

#### 1. Вибирають родонаціальну структуру => головний карбоновий ланцюг:

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить подвійний зв'язок і найбільшу кількість найпростіших розгалужень:



◆ розгалуження, що не увійшли до головного ланцюга, називають замісниками; при визначенні родонаочної структури перевагу надають найдовшому карбоновому ланцюгу з подвійним зв'язком, і не обов'язково атом галогену

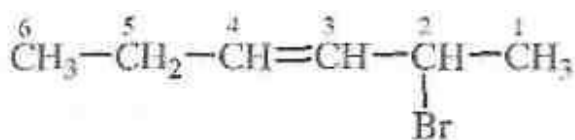
#### 2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з того кінця, до якого ближче розташований подвійний зв'язок, а не атом галогену:

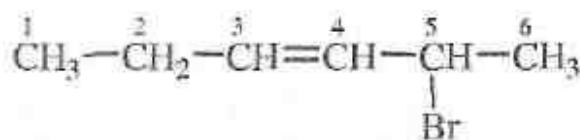


◆ якщо у молекулі галогеноалкену подвійний зв'язок рівновіддалений від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований замісник {принцип найменших локантів}:



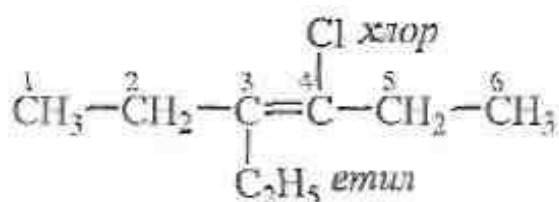


нумерація правильна

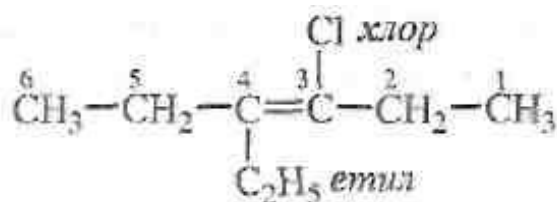


нумерація неправильна

◆ якщо у молекулі галогеноалкєну подвійний зв'язок і замісники рівновіддалені від обох кінців карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований замісник, назву якого раніше вживають за алфавітом (*принцип найменших локантів*):



нумерація правильна



нумерація неправильна

◆ головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого алкєну, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

◆ у назві галогеноалкєну *після* кореня перед суфіксом *-єн* наводять цифру (локант), що вказує атом Карбону, після якого знаходиться подвійний зв'язок.

**1. Визначають префікс, який складається з назв атомів галогенів, алкільних і складних галогеновмісних замісників**

Назви галогеноалкадієнів та галогеноалкінів утворюють за аналогічними правилами, розглянутими вище для галогеноалкєнів.

### Номенклатура галогенопохідних ароматичних вуглеводнів

Залежно від положення атомів галогену галогенопохідні ароматичних вуглеводнів поділяють на два типи: галогеноарени і арилалкілгалогеніди.

**Галогеноарени** - похідні аренів, у молекулах яких один або кілька атомів Гідрогену заміщені атомами галогенів. У молекулах галогеноаренів атоми галогенів безпосередньо сполучені з sp<sup>3</sup>-гібридизованим атомом Карбону ароматичного ядра. Монозаміщені галогеноарени утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого Ag-Haї, де Ag - арильний замісник, *моногалогеноаренів Hal*- атом галогену (-P, -Cl, -Br, -I).

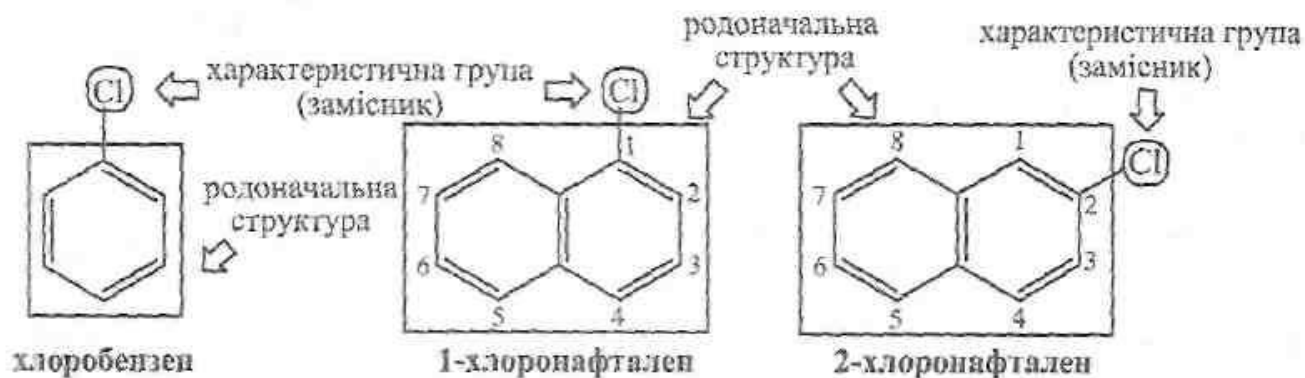
**Арилалкілгалогеніди** - похідні гомологів аренів, у молекулах яких один або кілька атомів Гідрогену бічного карбонового ланцюга заміщені на атоми галогенів. У молекулах арилалкілгалогенідів атом галогену сполучений з ^-гібридизованим атомом Карбону.

За систематичною номенклатурою назви моногалогеноаренів утворюють від назв відповідних аренів шляхом додавання до назви арєну префікса *галогєно-*:

**галогєно- + арєн => галогєноарєн.**

У назвах монозаміщених галогенобензенах  $C_6H_5Hal$  положення атома галогену визначено однозначно, тому його не позначають локантом, наприклад:  $C_6H_5Cl$  - хлоробензен,  $C_6H_5I$  - йодобензен.

Для утворення назв моногалогенозаміщених конденсованих аренів необхідно наводити локант, який вказує положення атома галогену:



Утворення назв галогенопохідних моноядерних аренів проводять у такій послідовності:

### 1. Вибирають родоначальну структуру:

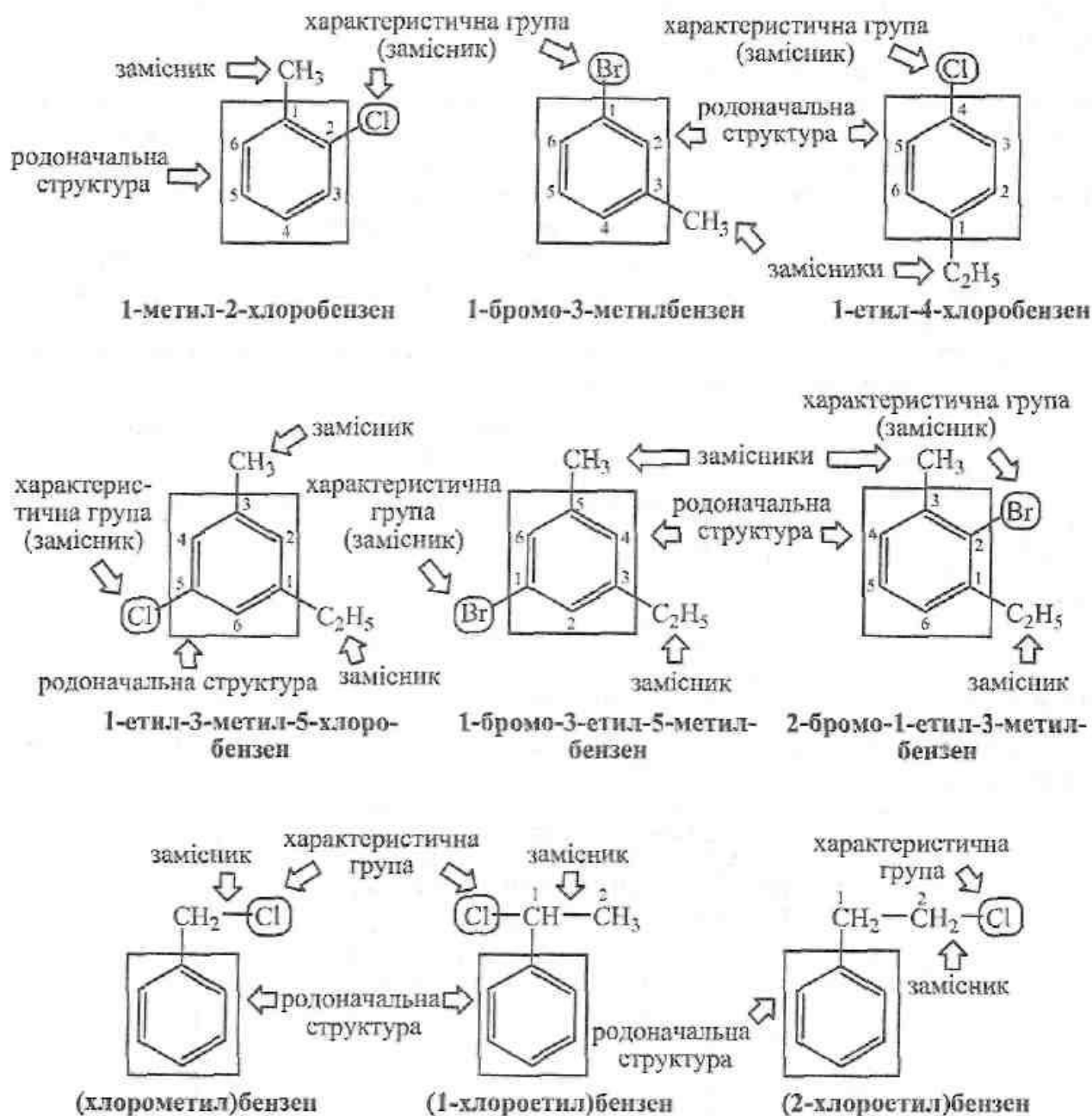
◆ за родоначальну структуру вибирають ядро бензену.

### 2. Нумерують атоми Карбону родоначальної структури:

◆ нумерацію атомів Карбону ядра бензину проводять таким чином, щоб положення замісників (атомів галогенів, алкільних груп, складних галогеновмісних замісників) були позначені найменшими локантами;

◆ для галогенопохідних ароматичних вуглеводнів, у молекулах яких атом галогену знаходиться у бічному карбоновому ланцюзі, нумерацію атомів Карбону бічного ланцюга проводять з того кінця, який ближче розташований до ядра бензену.

**3. Визначають префікс, який складається з назв атомів галогенів, алкільних і складних галогеновмісних замісників та їх локантів (аналогічно галогеноалканам.**



## ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури галогенопохідних вуглеводнів необхідно дотримуватись таких правил:

- атоми галогенів - характеристичні групи, що визначають належність сполуки до відповідного класу галогенопохідних вуглеводнів: галогеноалканів, галогеноалкенів, галогеноаренів тощо, у назві сполуки позначати у префіксі;
- за родоначальну структуру галогеноалканів обирати найдовший карбоновий ланцюг; галогеноалкенів - найдовший карбоновий ланцюг, що містить подвійний зв'язок; галогеноаренів та алкіларилгалогенідів - ароматичне ядро;

- атом галогену може й не бути безпосередньо сполучений з відповідною родонаочною структурою, а в деяких випадках входить до складу бічного розгалуження -складного замісника;
- вибір початку нумерації головного карбонового ланцюга та ядра бензену підпорядковувати *принципу найменших локантів*;
- для ненасичених галогенопохідних вуглеводнів при виборі початку нумерації головного карбонового ланцюга надавати перевагу кратним зв'язкам, а не атомам галогенів;
- при переліку у префіксі назв замісників (галогенів, алкільних та складних галогено-вмісних замісників) враховувати алфавітний порядок.

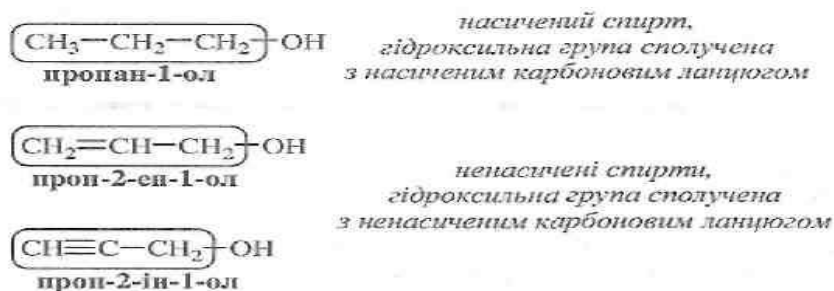
## 2.8. Номенклатура спиртів

### Класифікація спиртів

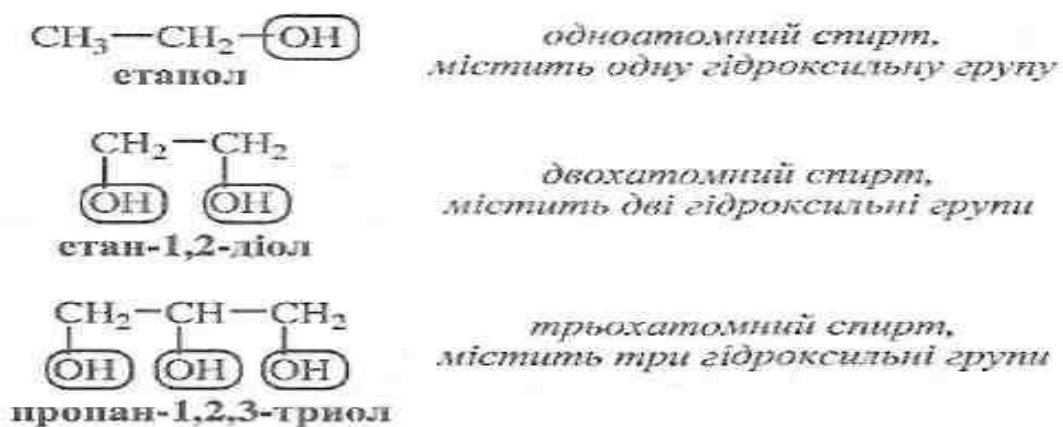
Спирти - це похідні вуглеводнів, молекули яких містять у своєму складі одну або кілька характеристичних (функціональних) *гідроксильних груп* -ОН. У молекулах спиртів гідроксильна група завжди сполучена з  $sp^3$  -гібридизованим атомом Карбону.

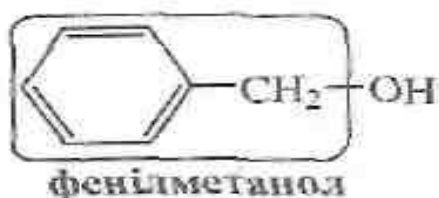
Спирти класифікують:

- ◆ за кількістю гідроксильних груп (одно-, двох-, трьох- та поліатомні спирти):



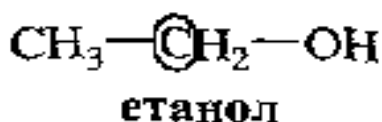
- ◆ за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені,



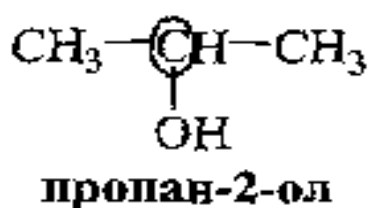


*ароматичний спирт,  
містить ядро бензену,  
гідроксильна група сполучена  
з атомом Карбону бічного ланцюга*

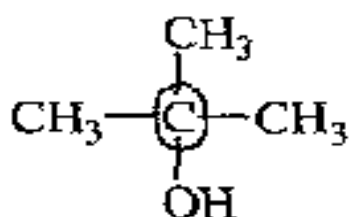
♦ за характером  $sp^3$ -гібридизованого атома Карбону, з яким сполучена гідроксильна група (первинні, вторинні, третинні спирти):



*спирт первинної будови,  
гідроксильна група сполучена  
з первинним атомом Карбону*



*спирт вторинної будови,  
гідроксильна група сполучена  
з вторинним атомом Карбону*

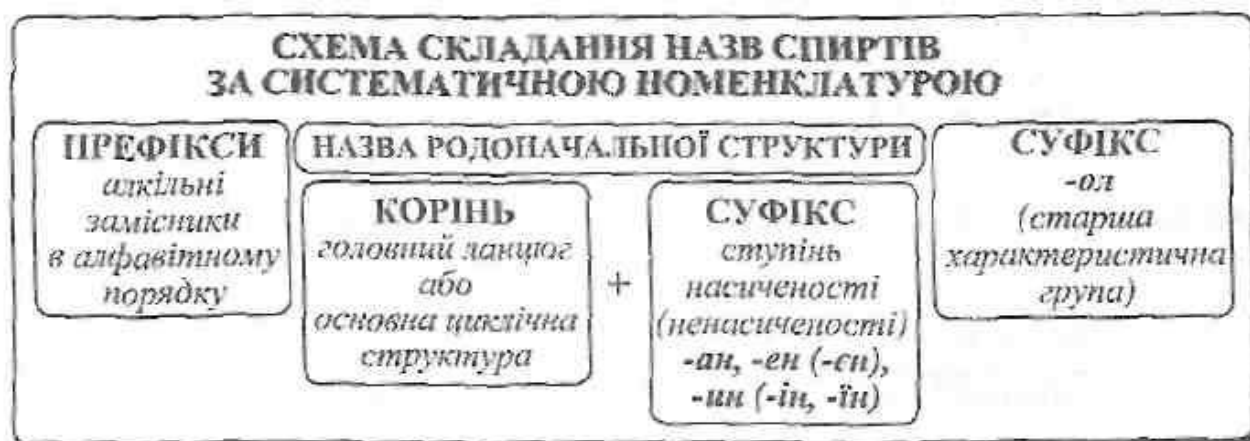


*спирт третинної будови,  
гідроксильна група сполучена  
з третинним атомом Карбону*

Спирти, що містять у своєму складі від одного до десяти атомів Карбону, називають нижчими спиртами, а більше десяти атомів Карбону - вищими спиртами.

### **Номенклатура спиртів. Загальні положення**

Для утворення назв спиртів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:



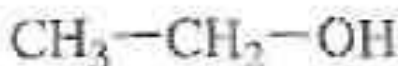
**Насичені одноатомні спирти** (алканоли) - похідні алканів, у молекулах яких один атом Гідрогену заміщений на гідроксильну групу. Насичені одноатомні спирти утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n+1}OH$  або  $R-OH$ , де  $R$ — алкільний замісник,  $-OH$  - гідроксильна група (гідроксигрупа).

### *Номенклатура насичених одноатомних спиртів*

За систематичною номенклатурою назви одноатомних насичених спиртів нерозгалуженої будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану суфікса *-ол*: **алкан + -ол => алканол**.

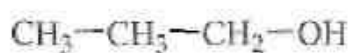


метанол

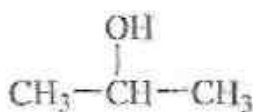


етанол

У назвах насичених одноатомних спиртів, до складу молекул яких входить три або більше атомів Карбону, потрібно позначати положення гідроксильної групи відповідним локантом перед суфіксом *-ол*:



пропан-1-ол



пропан-2-ол

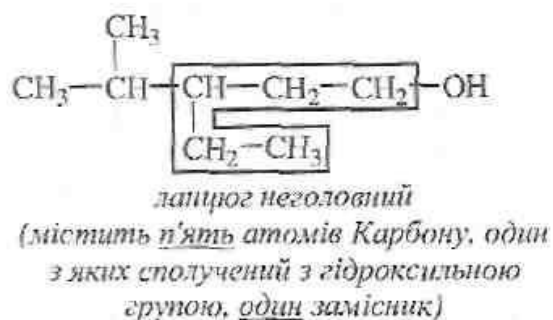
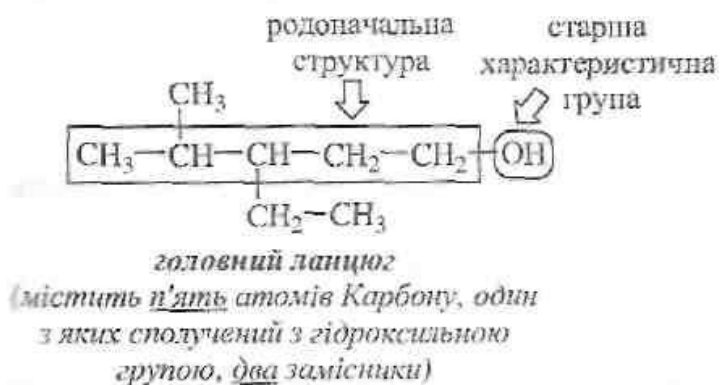
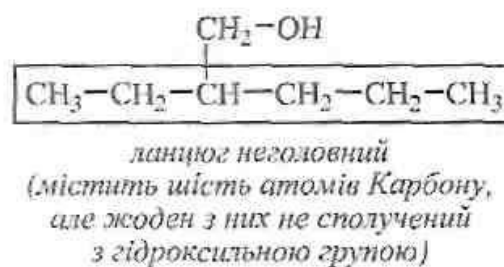
Утворення назв спиртів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старшу характеристичну групу:**

◆ старша характеристична група - *гідроксильна група* - визначає належність до класу спиртів.

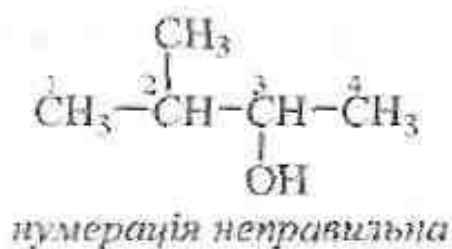
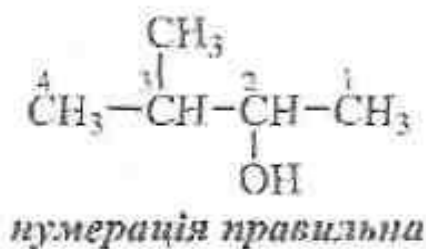
**2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить *гідроксильну групу* і найбільшу кількість найпростіших розгалужень:

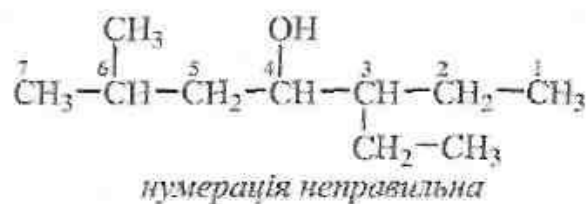


### 3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга проводять таким чином, щоб положення гідроксильної групи було позначено найменшим локантом (*принцип найменших локантів*):

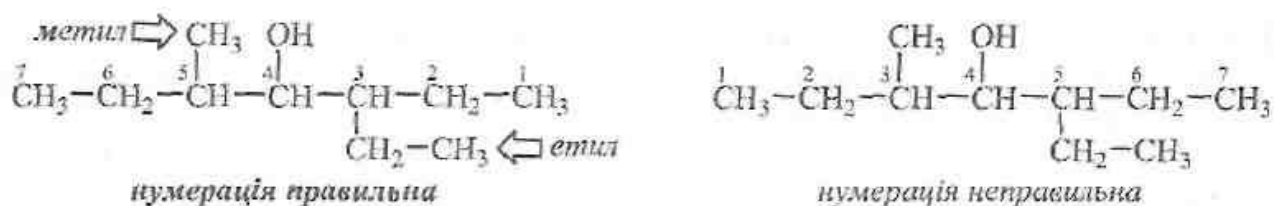


◆ якщо гідроксильна група рівновіддалена від обох кінців головного карбонового ланцюга, то нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний замісник:

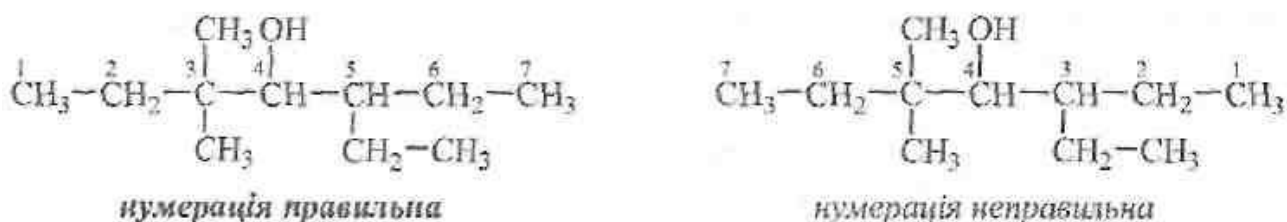


◆ якщо гідроксильна група і замісники рівновіддалені від обох кінців головного карбонового ланцюга, то його нумерацію проводять таким чином, щоб замісник, назву

якого за алфавітом вживають раніше, був позначений найменшим локантом (принцип найменших локантів):



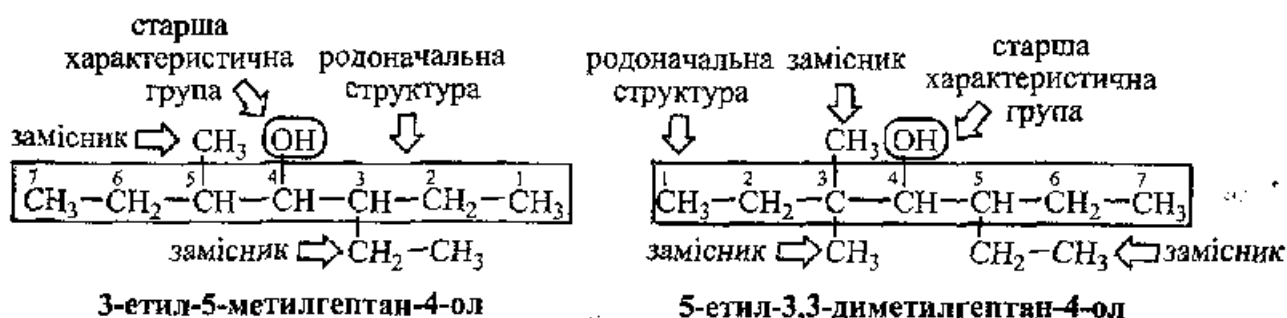
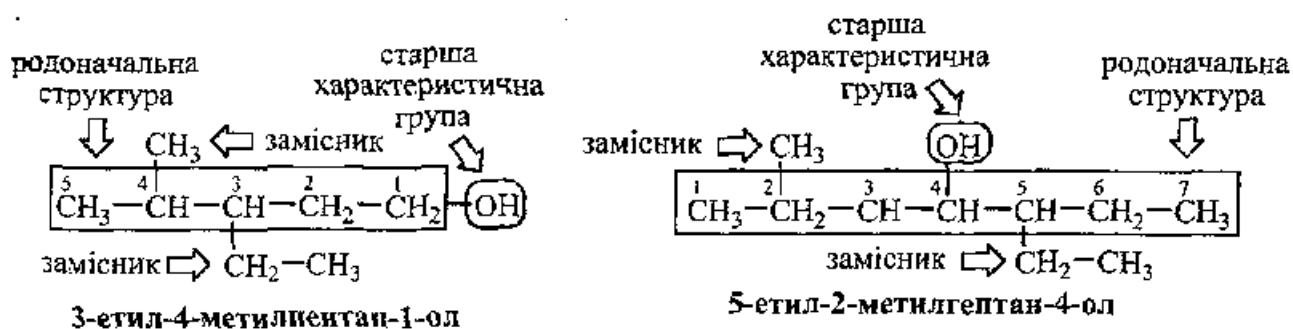
♦ якщо гідроксильна група і замісники рівновіддалені від обох кінців головного карбонового ланцюга, але з одного кінця замісників більше, то нумерацію проводять таким чином, щоб положення замісників були позначені найменшими локантами:



- ♦ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;
- ♦ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-ол*;
- ♦ положення гідроксильної групи позначають відповідним локантом, що наводять у назві перед суфіксом *-ол*.

#### 4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

- ♦ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);
- ♦ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують:





◆ назву останнього замісника пишуть разом із назвою родоначальної структури.

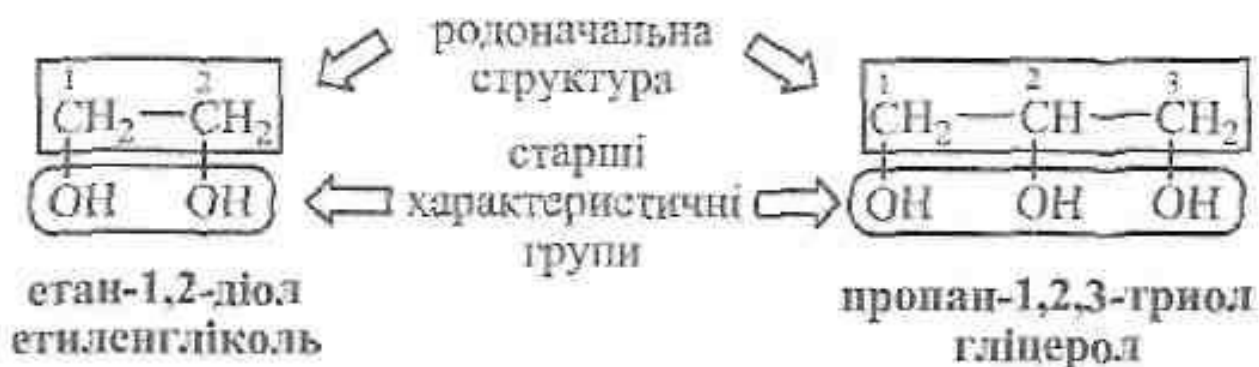
### **Номенклатура насичених дво- і трьохатомних спиртів**

**Двохатомні спирти** (гліколі) - похідні алканів, у молекулах яких два атоми Гідрогену біля різних атомів Карбону заміщені на дві гідроксильні групи. Загальна формула гомологічного ряду  $C_nH_{2n}(OH)_2$ . Перший представник гомологічного ряду - **етан-1,2-діол** (етиленгліколь).

**Трьохатомні спирти** (гліцероли) - похідні алканів, у молекулах яких три атоми Гідрогену біля різних атомів Карбону заміщені на три гідроксильні групи. Загальна формула гомологічного ряду  $C_nH_{2n-1}(OH)_3$ . Перший представник гомологічного ряду - **пропан-1,2,3-триол** (гліцерол).

За систематичною номенклатурою назви дво- і трьохатомних спиртів утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану суфіксів **-діол** або **-триол**: **алкан + -діол => алкандіол**; **алкан + -триол => алкантриол**.

Положення гідроксильних груп позначають відповідними локантами перед суфіксами **-діол** або **-триол**. Наприклад:



Етиленгліколь і гліцерол - традиційні назви, дозволені для використання за рекомендаціями IUPAC (1993 р.).

### **Номенклатура ненасичених спиртів ациклічної будови**

**Ненасичені одноатомні спирти ациклічної будови** (алкеноли, алкадієноли, алкіноли тощо) - похідні ненасичених вуглеводнів ациклічної будови, у молекулах яких один

або кілька атомів Гідрогену заміщені на гідроксильні групи. У молекулах ненасичених спиртів гідроксильна група сполучена з  $sp^3$ -гібридизованим атомом Карбону.

За систематичною номенклатурою назви одноатомних ненасичених спиртів утворюють від назв відповідних алкенів, алкадієнів або алкінів шляхом додавання до назви вуглеводню суфікса-**ол**:

**алкен + -ол => алкенол**

**алкадієн + -ол => алкадієнол**

**алкін + -ол => алкінол.**

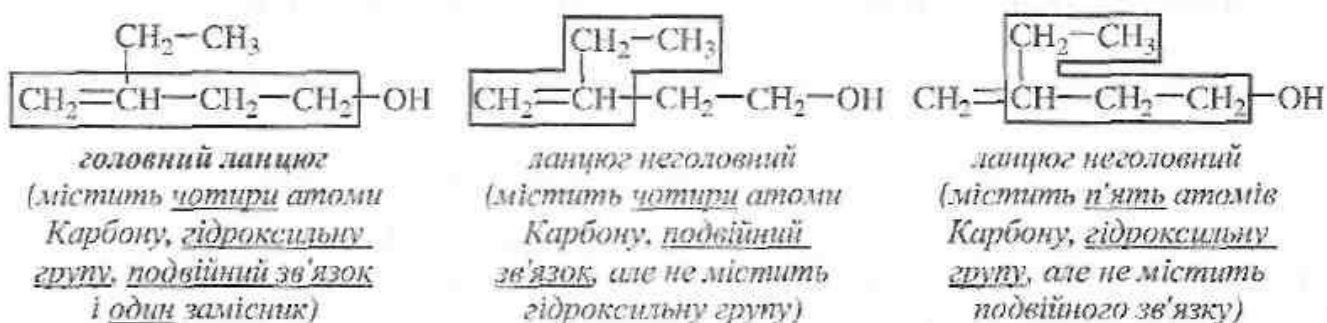
Утворення назв ненасичених спиртів ациклічної будови проводять у такій послідовності:

### 1.Визначають старшу характеристичну групу:

◆старша характеристична група - *гідроксильна група* - визначає належність до класу спиртів.

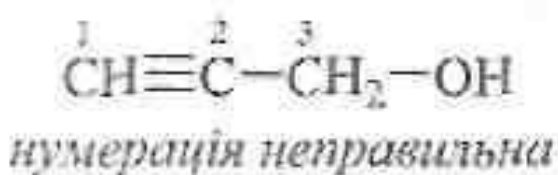
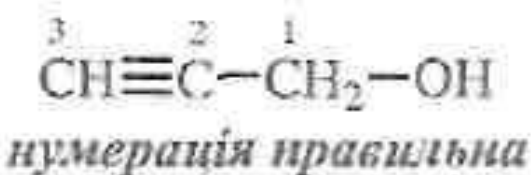
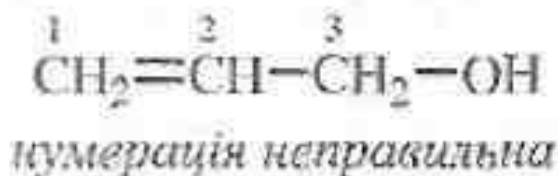
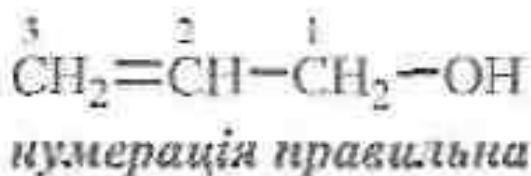
### 2.Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:

◆за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить одночасно *гідроксильну групу і кратний зв'язок* та має найбільшу кількість найпростіших розгалужень:

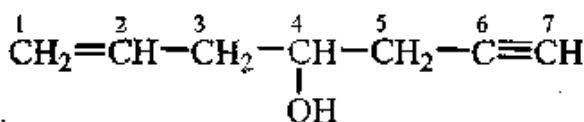


### 3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

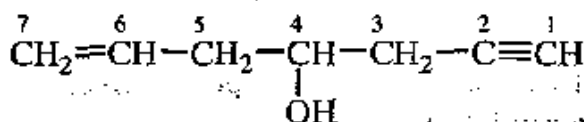
◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з того кінця, до якого ближче розташована гідроксильна група, а не кратний зв'язок. Положення гідроксильної групи і кратного зв'язку повинні бути позначені найменшими локантами;



◆ якщо гідроксильна група рівновіддалена від обох кінців ланцюга, а також подвійний і потрійний зв'язки розташовані на однаковій відстані від країв ланцюга, то початок нумерації визначає подвійний зв'язок;

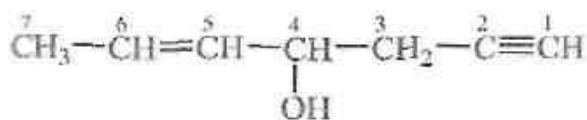


*нумерація правильна*

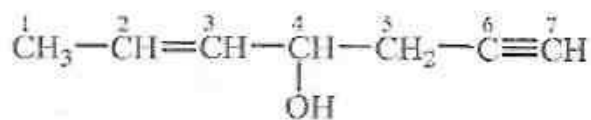


*нумерація неправильна*

◆ якщо гідроксильна група рівновіддалена від обох кінців ланцюга, а подвійний і потрійний зв'язки розташовані на різній відстані від країв ланцюга, то початок нумерації визначає кратний зв'язок, позначений найменшим локантом;



*нумерація правильна*



*нумерація неправильна*

◆ за наявності у молекулі спирту одного кратного зв'язку головний ланцюг отримує назву вуглеводню нерозгалуженої будови - алкєну або алкіну, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону. Положення кратного зв'язку позначають відповідним локантом перед суфіксом *-єн* (*-ин*, *-ін*). До назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-ол*, перед яким наводять локант гідроксильної групи;

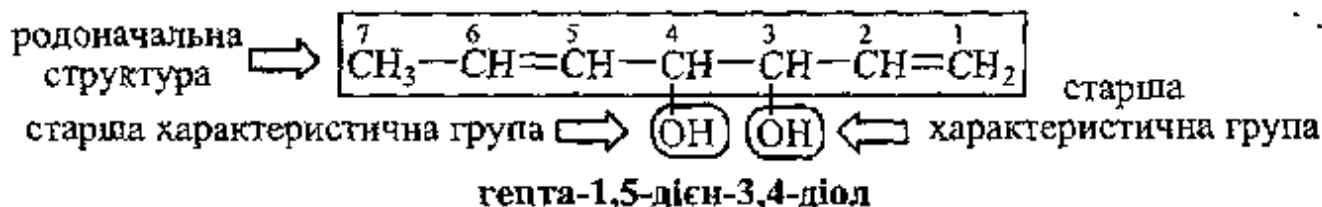
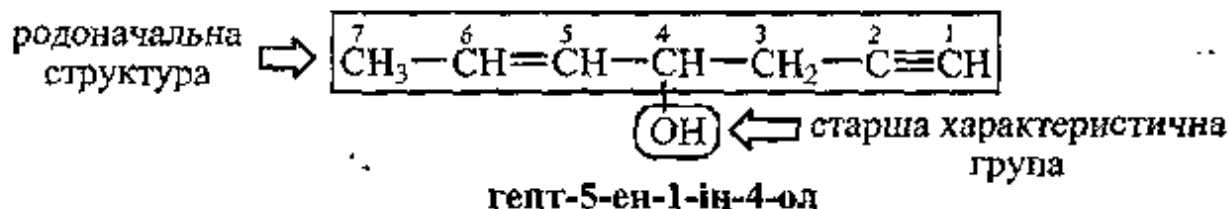
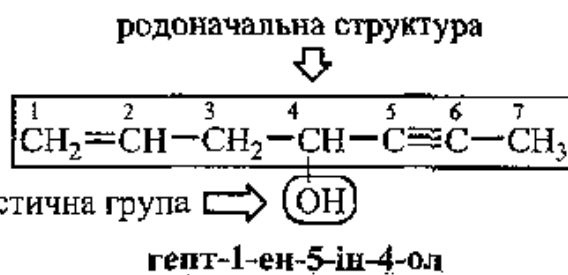
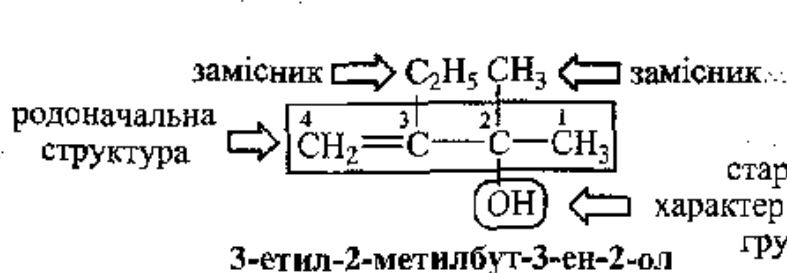
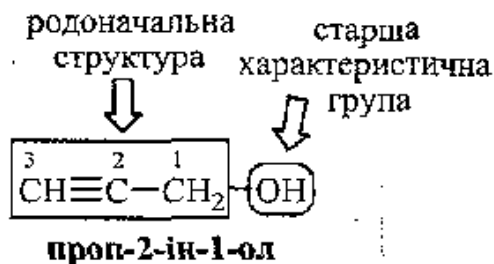
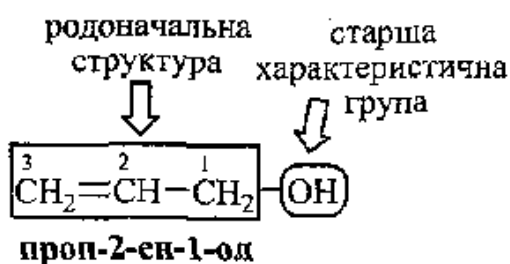
◆ за одночасної наявності у молекулі спирту подвійного і потрійного зв'язків, головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого вуглеводню, що містить обидва кратні зв'язки -алкеніну. У назві спочатку записують локант подвійного зв'язку перед суфіксом *-єн*, потім локант потрійного зв'язку перед суфіксом *-ін*, останнім наводять локант гідроксильної групи перед суфіксом *-ол*;

◆ у випадку наявності декількох кратних зв'язків і/або гідроксильних груп їх кількість позначають множинними префіксами перед відповідними суфіксами.

#### **4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:**

◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*ді-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують.

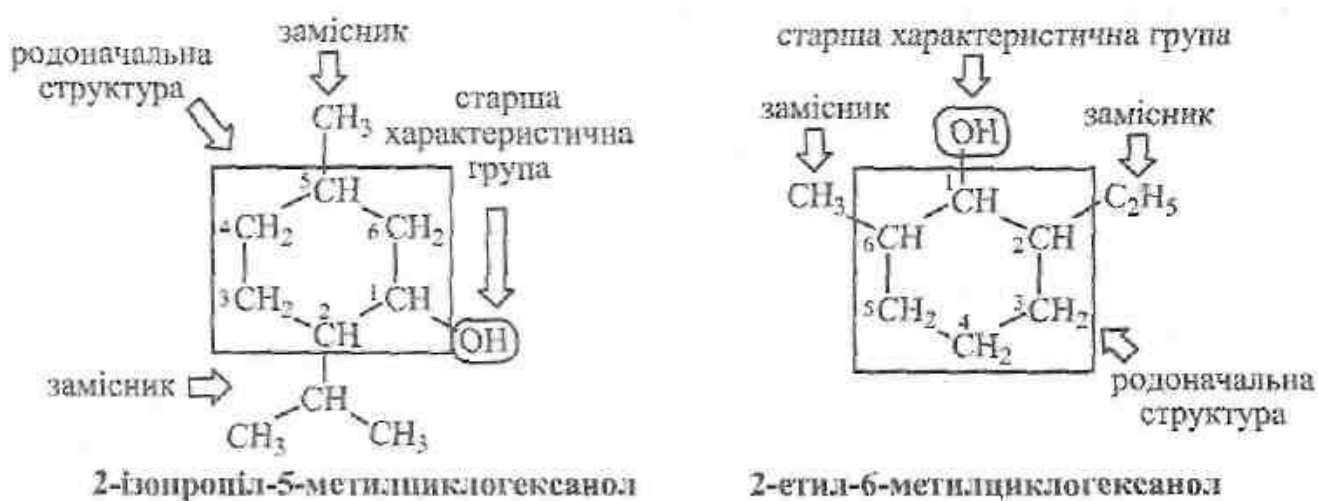


### Номенклатура насичених спиртів циклічної будови

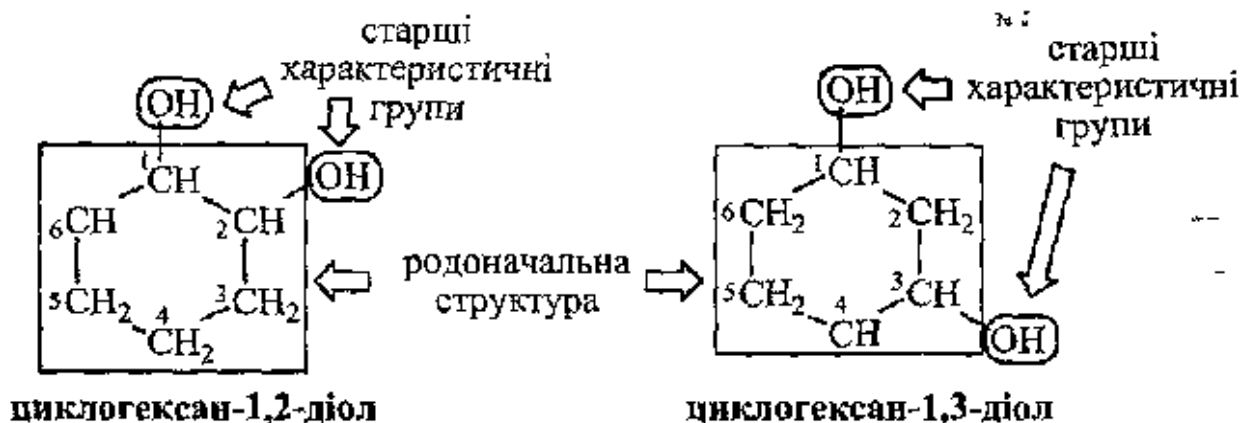
Насичені спирти циклічної будови (циклоалканолі, циклоалкандіолі тощо) - похідні циклоалканів, у молекулах яких один або кілька атомів Гідрогену заміщені на гідроксильні групи.

За систематичною номенклатурою назви одноатомних насичених спиртів циклічної будови утворюють від назв відповідних циклоалканів шляхом додавання до назви родоначальної структури суфікса *-ол*: **циклоалкан + *-ол* => циклоалканол**.

У молекулах циклоалканолів нумерацію атомів Карбону родоначальної структури (циклу) завжди починають з атома Карбону, сполученого з гідроксильною групою, і продовжують так, щоб алкільні замісники були позначені найменшими локантами. Якщо алкільні замісники рівновіддалені від гідроксильної групи, то нумерацію проводять так, щоб замісник, назву якого раніше вживають за алфавітом, був позначений найменшим локантом. У назвах циклоалканолів локант гідроксильної групи не наводять.



Якщо молекула спирту циклічної будови містить кілька гідроксильних груп, то їх вказують множинними префіксами (*ди-*, *три-*, *тетра-* тощо) з відповідними локантами перед суфіксом *-ол*.



### Номенклатура ароматичних спиртів

**Ароматичні спирти** - похідні гомологів аренів, у молекулах яких один або кілька атомів Гідрогену бічного карбонового ланцюга заміщені на гідроксильні групи. У молекулах ароматичних спиртів гідроксильна група сполучена з  $sp^3$ -гібридизованим атомом Карбону.

Для ароматичних спиртів родоначальною структурою є головний карбоновий ланцюг, з яким безпосередньо сполучена гідроксильна група. Назву арильного замісника наводять у префіксі. Отже, назви ароматичних спиртів утворюють за таким алгоритмом:

**арил + алкан + -ол => арилалканол.**

Найпростішим представником арилалканолів є *фенілметанол*. Якщо до складу арильного залишку входять алкільні замісники, то таке угруповання розглядають як складний замісник, назву якого позначають у префіксі в дужках. Нумерацію складного замісника починають з того атома Карбону, який сполучений з родоначальною структурою і продовжують за *принципом найменших локантів*. Для ароматичних спиртів, до складу родоначальної структури яких входить два та більше атомів Карбону, положення гідроксильної групи позначають відповідним локантом перед суфіксом *-ол*.



### ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

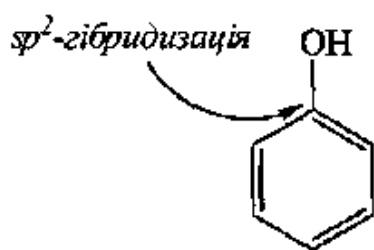
Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури спиртів необхідно дотримуватись таких правил:

- положення локантів гідроксильної групи зазначати *перед* суфіксом *-ол*;
- положення гідроксильної групи та кратних зв'язків завжди позначати якомога меншими локантами;
- у назвах ненасичених спиртів враховувати відповідну послідовність наведення суфіксів: *-ен => -ин (-ін) => -ол* з зазначенням локантів *перед* цими суфіксами;
- враховувати, що у множинному префіксі *ди-* перед суфіксом *-ол* відбувається чергування *и/-і* => *-діол*; у множинному префіксі *три-* перед суфіксом *-ол* чергування *и/-і* не відбувається => *-триол*;
- використовувати назву *гліцерол* замість старої традиційної назви *гліцерин*.

## 2.9. Номенклатура фенолів *Класифікація фенолів*

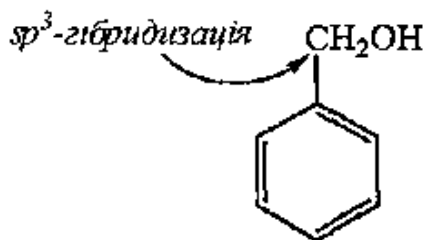
**Феноли** - похідні ароматичних вуглеводнів, у яких один або кілька атомів Гідрогену ядра бензену заміщені на гідроксильні групи.

Необхідно враховувати відмінність у будові фенолів та ароматичних спиртів. Гідроксильна група у молекулах фенолів безпосередньо сполучена з  $sp^3$ -гібридизованим атомом Карбону ядра бензену, тоді як у молекулах ароматичних спиртів гідроксильна група розташована в бічному карбоновому ланцюзі і сполучена з  $sp^3$ -гібридизованим атомом Карбону:



**фенол**

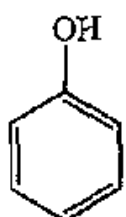
клас – феноли



**фенілметанол**

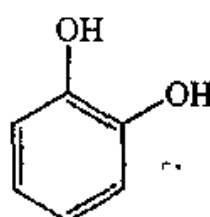
клас – ароматичні спирти

Феноли класифікують за кількістю гідроксильних груп (одноатомні, двоухатомні, трьохатомні та поліатомні):

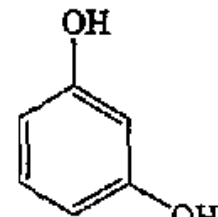


**фенол**

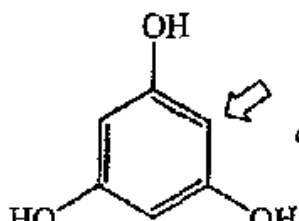
одноатомний фенол,  
одна гідроксильна група  
сполучена з ядром бензену



**бензен-1,2-діол**

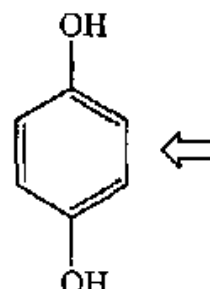


**бензен-1,3-діол**



**бензен-1,3,5-триол**

трьохатомний фенол,  
три гідроксильні групи  
сполучені з ядром бензену



**бензен-1,4-діол**

двоухатомні феноли,  
дві гідроксильні групи  
сполучені з ядром бензену

**Одноатомні феноли** - похідні бензену та його гомологів, у молекулі яких один атом Гідрогену ядра бензену заміщений на гідроксильну групу. Одноатомні феноли утворюють гомологічний ряд, загальна форму якого  $C_nH_{2n-7}OH$  або  $Ar-OH$ , де  $Ar$ — арильний *одноатомних фенолів* залишок,  $-OH$  - гідроксильна група. Гідроксильну групу у молекулах фенолів називають фенольним гідроксидом.

### Номенклатура одноатомних фенолів

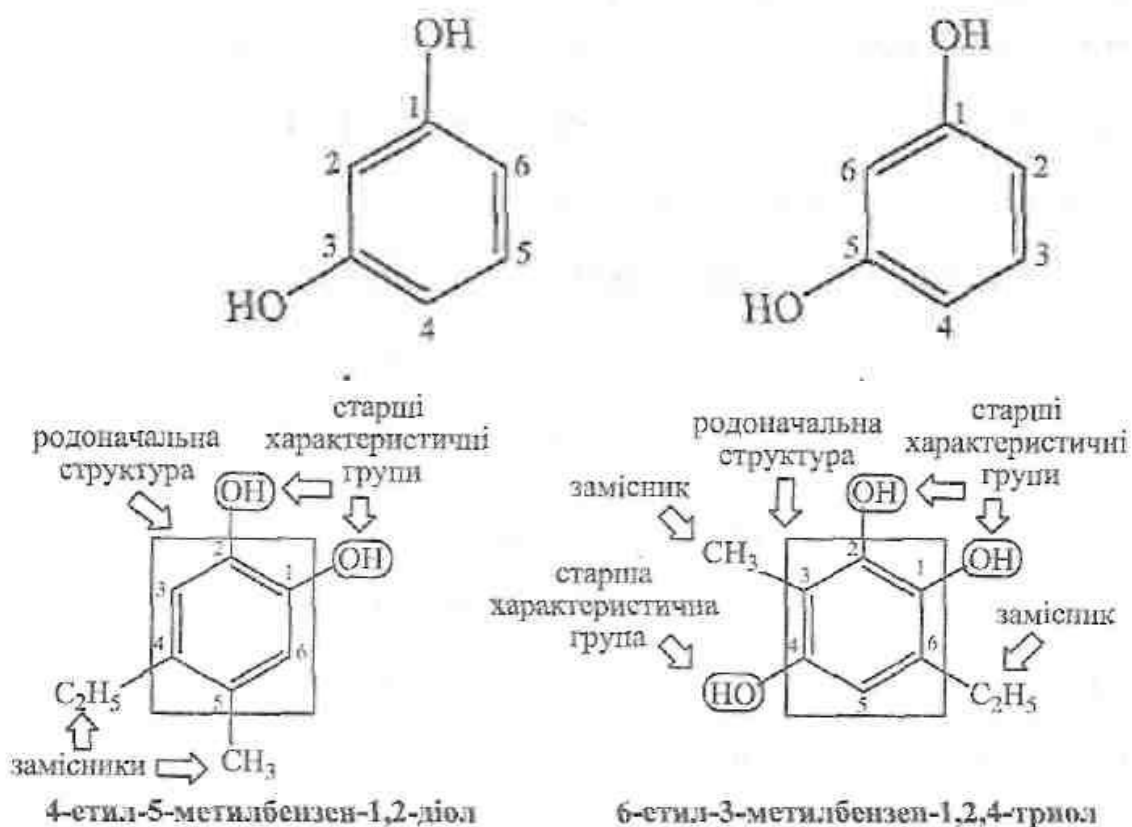
За систематичною номенклатурою назви одноатомних фенолів утворюють від слова **фенол** (традиційна назва), який в цьому випадку є головною структурою. Нумерацію атомів Карбону в ядрі бензену молекули фенолу завжди починають з атома, сполученого з гідроксильною групою, а напрям нумерації вибирають за *принципом найменших локантів*. Для гомологів фенолу перелік алкільних замісників  $v$  назві здійснюють за алфавітом. Наприклад:



Назву "гідроксибензен" не використовують, бо гідроксильна група повинна позначатись у суфіксі, а не у префіксі. Назва "бензенол" не знайшла широкого застосування.

### Номенклатура багатоатомних фенолів

За систематичною номенклатурою назви багатоатомних фенолів утворюють від слова **бензен** шляхом додавання суфікса *-ол* з відповідними множинними префіксами.



У багатоатомних фенолах нумерацію атомів Карбону в ядрі бензену проводять за принципом *найменших локаутів*.

Для деяких багатоатомних фенолів у хімічній літературі більш поширені традиційні назви, що дозволені за рекомендаціями IUPAC (1993 р.): пірокатехол (бензен-1,2-діол), резорцинол (бензен-1,3-діол), гідрохінон (бензен-1,4-діол).

**ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!**



Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури фенолів необхідно дотримуватись таких правил:

- враховувати, що для одноатомних фенолів головною структурою є **фенол**, а для багатоатомних фенолів родоначальною структурою є бензен.
- для одноатомних фенолів не використовувати назву *бензенол* і *гідроксибензен*;
- назви гомологів фенолу утворювати за схемою => *алкілфенол*;
- у назвах одноатомних фенолів не наводити локант гідроксильної групи;
- утворення назв багатоатомних фенолів проводити за схемою => *бензендіол*, *бензен-триол* тощо;
- у назвах багатоатомних фенолів наводити локанти гідроксильних груп перед суфіксом *-діол*, *-триол* тощо;
- не використовувати для утворення систематичних назв гомологів двох- і трьохатомних фенолів їх поширені традиційні назви.

## 2.10. Номенклатура солей спиртів і фенолів

Солі спиртів різної атомності утворюють шляхом повного або часткового заміщення Гідрогену гідроксильної групи катіонами металічних елементів.

При записі формули солі спочатку наводять аніон, а потім катіон з відповідними зарядами або без них.

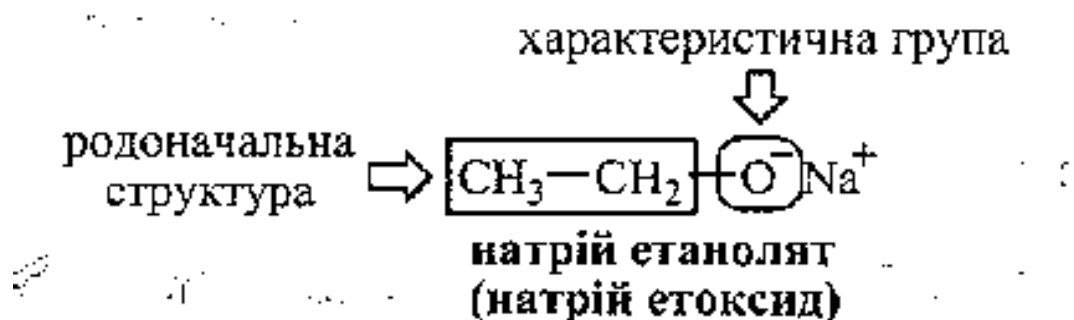
Одноатомні насичені спирти ациклічної будови утворюють лише середні солі - алкоголяти  $R-O^-M^+$  Назви солей спиртів будують за наступним алгоритмом:

**назва катіона + алкан + -ол + -ят => катіон алканолят.**

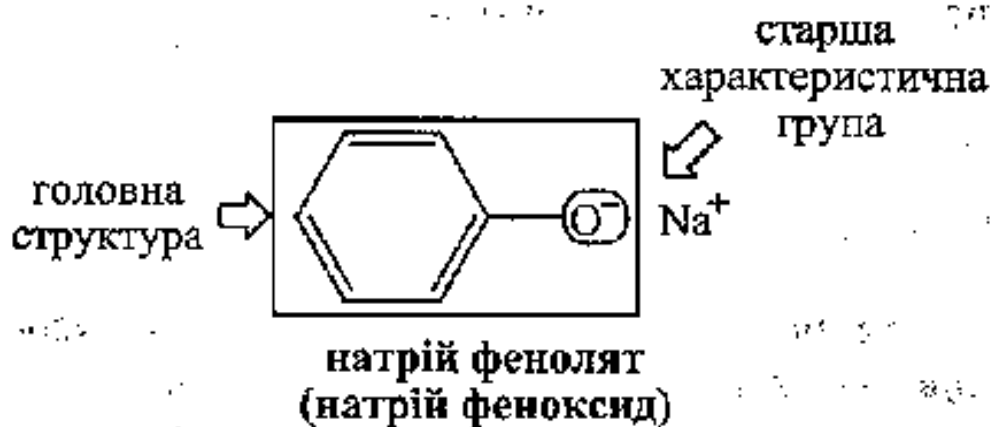
Крім того, можна утворювати назви солей з урахуванням назви алкілоксидного аніона: **назва катіона + алкілоксид-аніон => катіон алкілоксид.**

Якщо в складі аніона міститься від 1 до 4 атомів Карбону, то алгоритм утворення солі: **назва катіона + алкоксид-аніон => катіон алкоксид.**

Назву катіона записують у називному відмінку з малої літери і окремо від назви аніона. Назву катіона не відмінюють за відмінками: натрій етанолят, натрій етаноляту, натрій етанолятю; натрій етоксид, натрій етоксиду, натрій етоксидом.

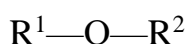


Солі одно- та багатоатомних фенолів утворюють шляхом заміщення Гідрогену гідроксильної групи на катіони металічних елементів. Солі одноатомних фенолів будують за наступними алгоритмами: **назва катіона + фенол- + -ят => катіон фенолят** або **назва катіона + феноксид-аніон => катіон феноксид**



## 2.11. Номенклатура етерів

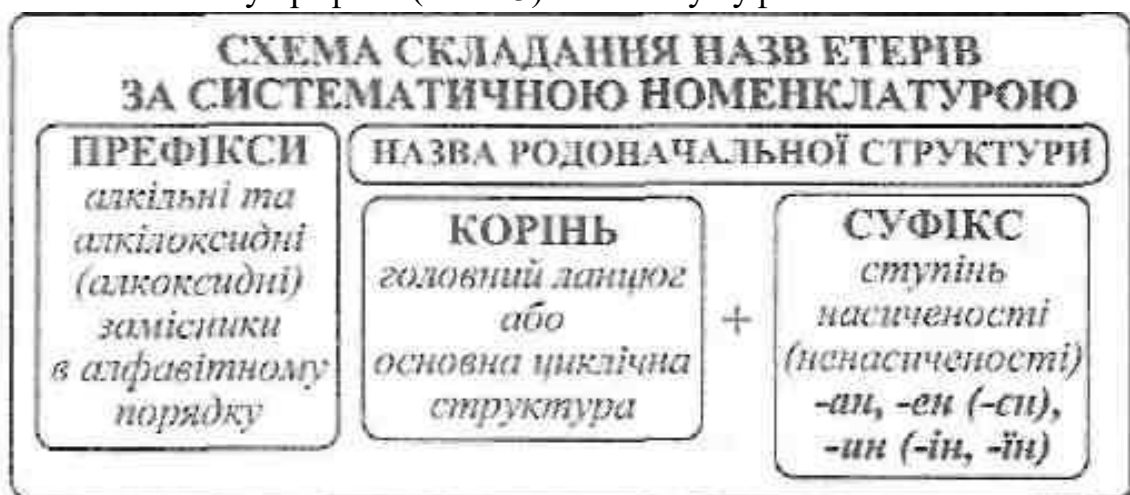
Етери - органічні сполуки, в яких два вуглеводневі залишки сполучені між собою атомом Оксигену. Вуглеводневі залишки  $R^1$  та  $R^2$  можуть бути однаковими або різними.



*загальна формула етерів*

Етери можна розглядати як похідні спиртів або фенолів, що утворюють шляхом заміщення атома Гідрогену гідроксильної групи на алкільний, арильний або інші вуглеводневі залишки.

За систематичною номенклатурою назви етерів утворюють від похідних вуглеводнів, у яких один з атомів Гідрогену заміщений на алкілоксигрупу (алкоксигрупу) -OR. Алкілоксигрупа - характеристична група класу етерів, яку в назвах позначають тільки у префіксі (табл. 3) і ніколи у суфіксі.



*Номенклатура алкілоксиалканів*

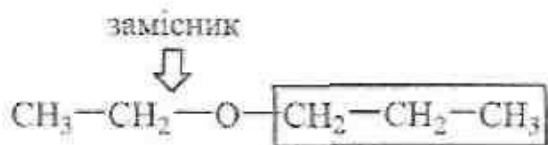
Якщо у молекулі етеру обидва вуглеводневі залишки  $R^1$  та  $R^2$  - алкільні замісники, то таку сполуку розглядають як похідну алкану, у якого один з атомів Гідрогену заміщений на алкілоксигрупу. За систематичною номенклатурою назви етерів утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану префікса *алкілокси-*:

алкілокси- + алкан => алкілоксиалкан.

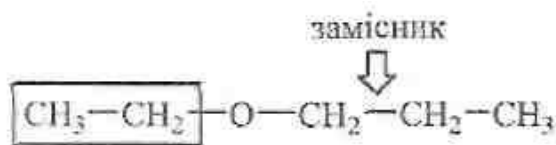
Утворення назв етерів проводять за такими правилами:

1. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:

♦ у випадку, якщо алкільні замісники  $R^1$  та  $R^2$  містять різну кількість атомів Карбону, за головний вибирають найдовший і найбільш розгалужений карбоновий ланцюг:

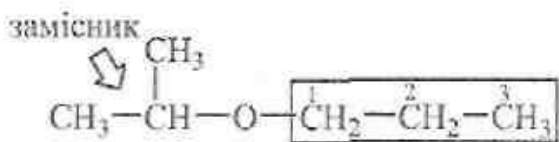


*головний ланцюг*  
(містить три атоми Карбону,  
до складу алкілоксигрупи входять  
два атоми Карбону)

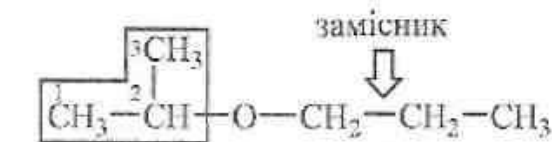


*ланцюг неголовний*  
(містить два атоми Карбону,  
до складу алкілоксигрупи входять  
три атоми Карбону)

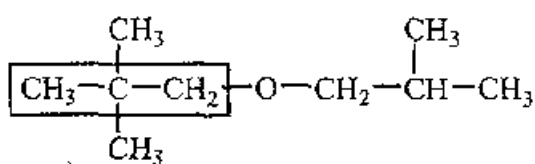
♦ у випадку, коли алкільні замісники  $R^1$  та  $R^2$  містять однакову кількість атомів Карбону, за головний вибирають той карбоновий ланцюг, у якому положення характеристичної групи -OR позначено найменшим локантом:



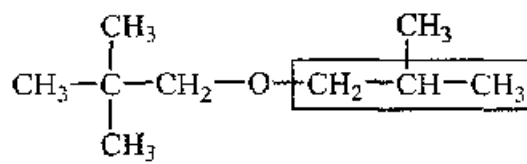
*головний ланцюг*  
(містить три атоми Карбону,  
до складу алкілоксигрупи входять  
три атоми Карбону, її положення  
позначено локантом 1)



*ланцюг неголовний*  
(містить три атоми Карбону,  
до складу алкілоксигрупи входять  
три атоми Карбону, але її положення  
позначено локантом 2)



*головний ланцюг*  
(містить три атоми Карбону і два  
алкільні замісники, до складу алкілоксигрупи  
входять чотири атоми Карбону)



*ланцюг неголовний*  
(містить три атоми Карбону і один  
алкільний замісник, до складу алкілоксигрупи  
входять три атоми Карбону)

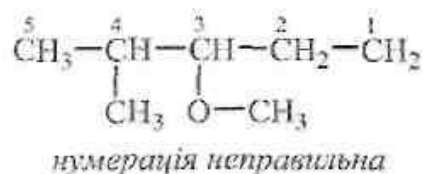
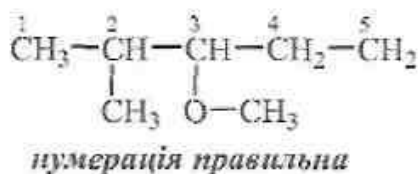
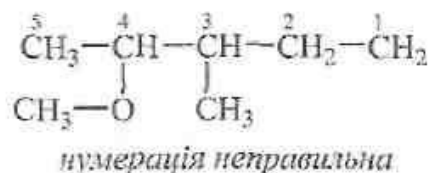
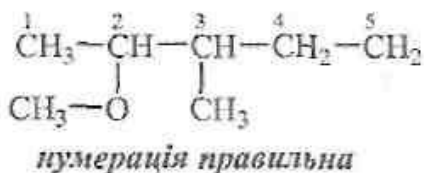
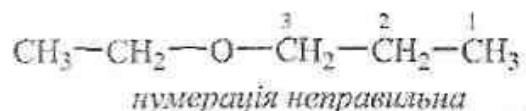
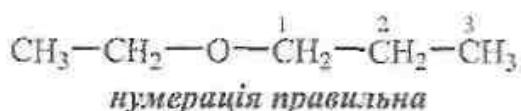
♦ розгалуження, що не увійшли до головного ланцюга, називають замісниками. Отже, характеристична група етерів - алкілоксигрупа RO- є замісником, в якому кількість атомів Карбону менша, ніж у головному карбоновому ланцюзі.

2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

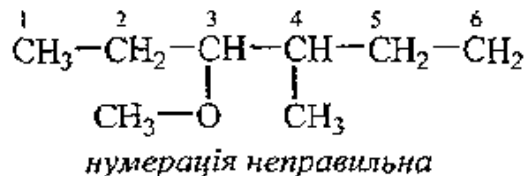
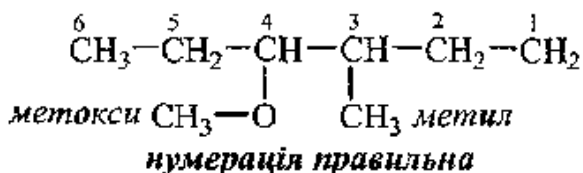
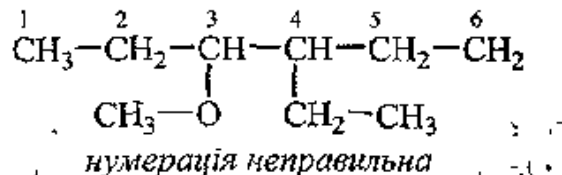
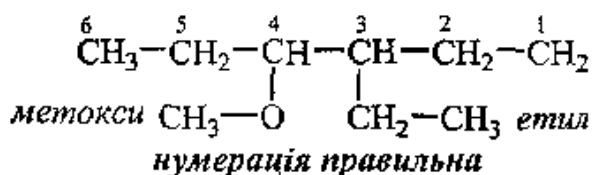
♦ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга проводять за *принципом найменших локантів*. Не зважаючи на те, що алкілоксидна група є характеристичною групою та визначає належність сполуки до класу етерів, при виборі початку нумерації їй не надають перевагу перед алкільними замісниками;

♦ нумерацію починають з того кінця головного ланцюга, до якого ближче

знаходиться алкільний або алкілоксидний замісник:



♦ якщо алкільний і алкілоксидний замісники рівновіддалені від обох кінців головного ланцюга, то початок нумерації визначає замісник, назву якого за алфавітом вживають раніше:



♦ головний ланцюг отримує назву нерозгалуженого алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону.

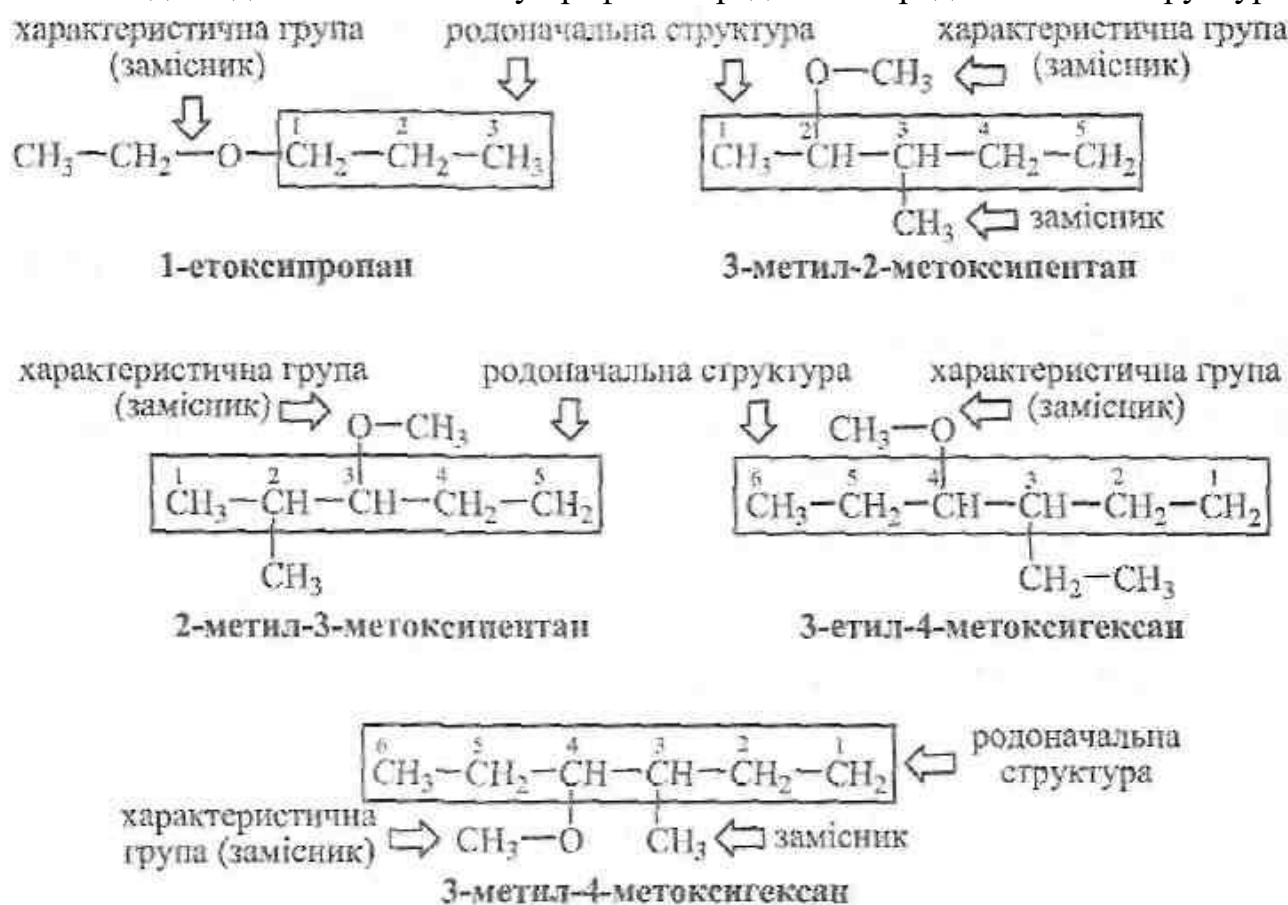
### 3. Визначають префікс, що складається з назв алкільних і алкілоксидних замісників:

♦ у випадку алкілоксидних замісників, що містять у своєму складі від одного до чотирьох атомів Карбону, назву етерної групи утворюють шляхом додавання назви алкільного замісника алк- до частини слова **-окси-**: алк- + **-окси-** => **алкокси-** (табл. 13).

♦ у випадку алкілоксидних замісників, що містять у своєму складі п'ять і більше атомів Карбону, назву етерної групи утворюють шляхом додавання назви алкільного замісника до частини слова **-окси-**: алкіл- + **-окси-** => **алкілокси-**. Алкілоксигрупа є

складним замісником, тому у назві етеру її позначають у дужках (табл. 13).

♦ алкілоксидні (алкоксидні) і алкільні групи перелічують в алфавітному порядку та позначають відповідними локантами у префіксі перед назвою родоначальної структури:



Таблиця 13 Назви та формули етерів

Структурна формула	Систематична назва
$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$	метоксиметан
$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	метоксигетан
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	етоксиетан
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	1-пропоксипропан
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	1-ізопропоксипропан
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	1-бутоксибутан
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	1-втор-бутоксибутан

Структурна формула	Систематична назва
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1- <i>трет</i> -бутоксибутан
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{O} - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$	1-(пентилокси)пентан
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH} = \text{CH}_2$	етоксетен
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	3-етоксипроп-1-ен

### ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

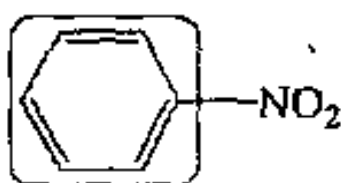
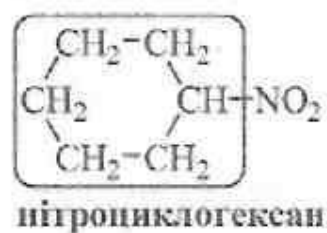
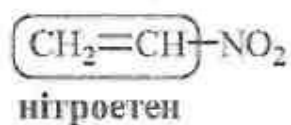
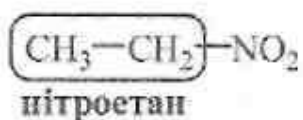
Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури етерів необхідно враховувати такі правила:

- використовувати основні схеми утворення назв етерів => *алкоксиалкан, алкоксиалкен, алкоксиалкін, алкдксициклоалкан, алкокснбензен* тощо;
- утворювати назву етерної групи -OR як *алкоксигрупи* (кількість атомів Карбону < 4) і як *алкілоксигрупи* (кількість атомів Карбону > 5);
- вживати назву етерної групи тільки у префіксі та зазначати її відповідним локантом;
- при визначенні початку нумерації головного карбонового ланцюга керуватись *принципом найменших локантів* і не надавати переваг етерній групі перед алкільними замісниками;
- перелічувати у префіксі назви алкілоксидних та алкільних груп згідно з алфавітним порядком.

## 2.12. Номенклатура нітросполук *Класифікація нітросполук*

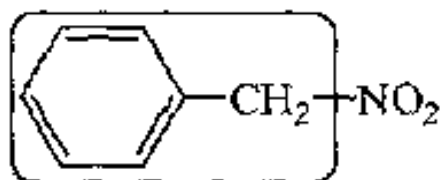
Нітросполуки - це заміщені вуглеводнів, до складу яких входять одна або кілька характеристичних (функціональних) *нітрогруп* -NO<sub>2</sub>- Нітросполуки класифікують:

за будовою карбонового ланцюга (ациклічні: насичені, ненасичені; циклічні: аліциклічні, ароматичні)



нітробензен

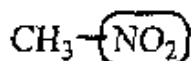
*нітроарен,  
нітрогрупа сполучена  
з ароматичним ядром*



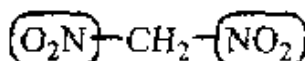
(нітрометил)бензен

*нітроалкіларен,  
містить ядро бензену,  
нітрогрупа сполучена  
з атомом Карбону бічного ланцюга*

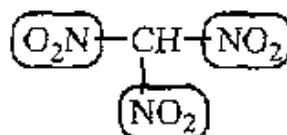
- ◆ за кількістю нітрогруп (моно-, ди-, три- та полінітросполуки)



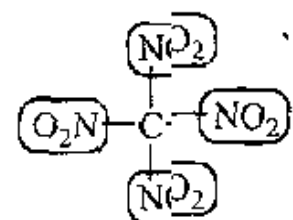
нітрометан



динітрометан

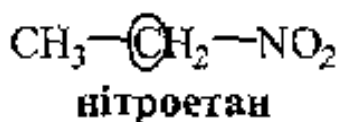


тринітрометан

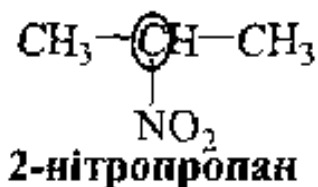


тетранітрометан

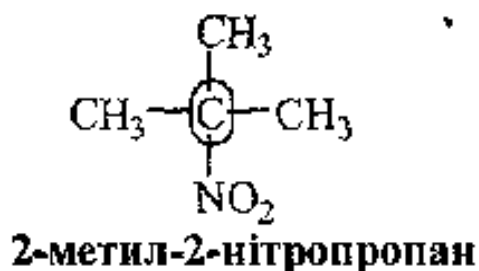
- ◆ за характером  $sp^3$ -гібризованого атома Карбону, з яким сполучена нітрогрупа (первинні, вторинні, третинні нітросполуки)



нітроалкан первинної будови,  
нітрогрупа сполучена  
з первинним атомом Карбону



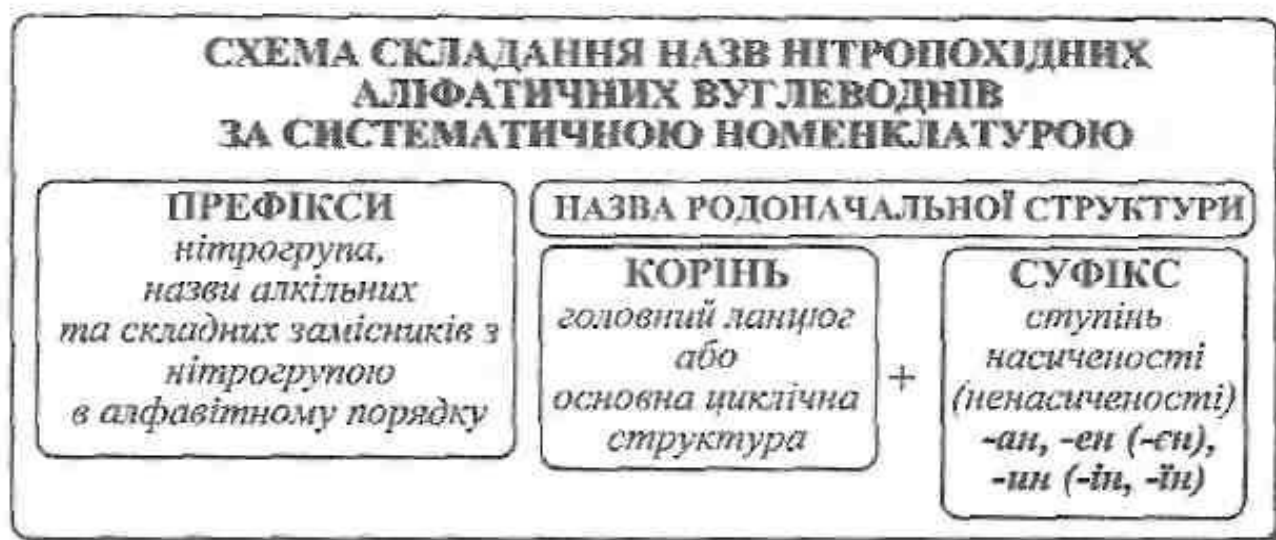
нітроалкан вторинної будови,  
нітрогрупа сполучена  
з вторинним атомом Карбону



нітроалкан третинної будови,  
нітрогрупа сполучена  
з третинним атомом Карбону

### Номенклатура нітропохідних аліфатичних вуглеводнів

Для утворення назв нітропохідних аліфатичних вуглеводнів за систичною номенклатурою використовують такий алгоритм:

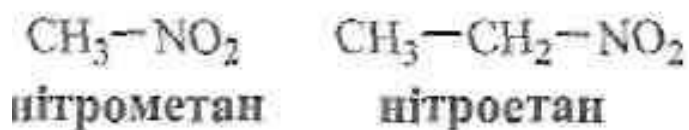


### Номенклатура нітроалканів

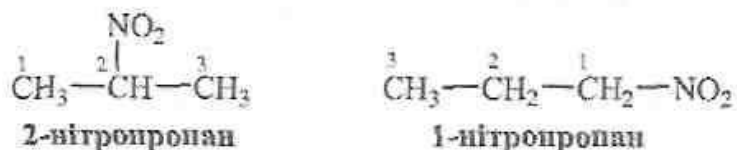
Нітроалкани - похідні алканів, у молекулах яких один або декілька атомів Гідрогену заміщені нітрогрупою. Монозаміщені нітроалкани утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$  або  $\text{R-NO}_2$ , де R - алкільний замісник.



За систематичною номенклатурою назви мононітроалканів нерозгалуженої будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану префікса *нітро-*нітро- + алкан => **нітроалкан**:



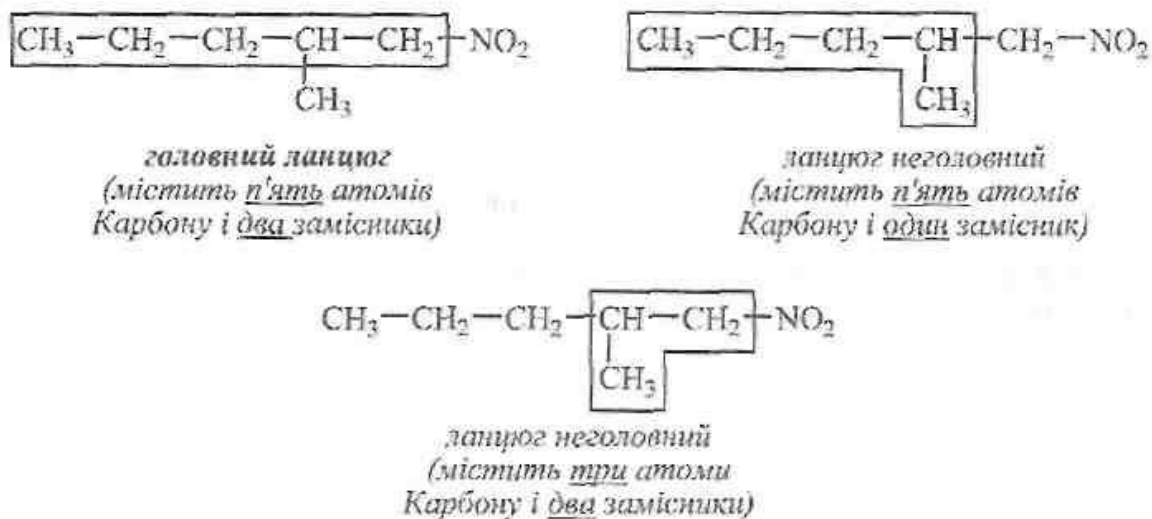
У молекулах нітроалканів, що містять три і більше атомів Карбону, положення нітрогрупи позначають локантом перед відповідним префіксом:



Утворення назв нітроалканів розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

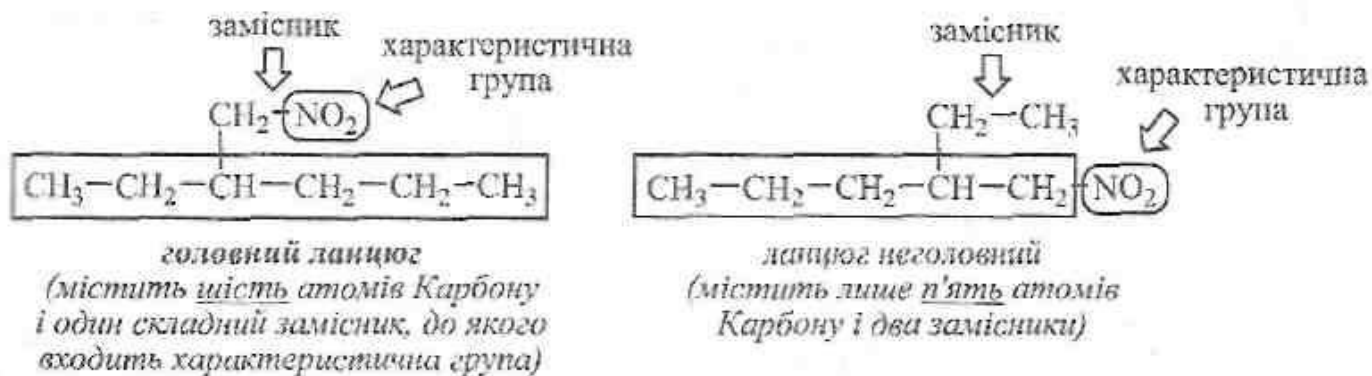
**1. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг із найбільшою кількістю найпростіших розгалужень:



◆ розгалуження, що не увійшли до головного ланцюга, називають замісниками;

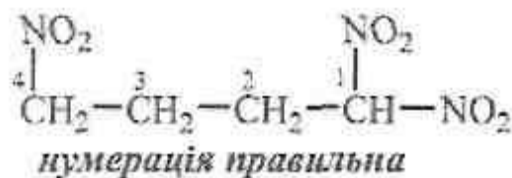
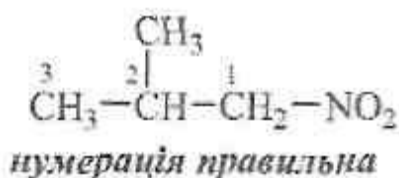
◆ при визначенні головного карбонового ланцюга перевагу надають насамперед його довжині, і тому не завжди нітрогрупа має бути безпосередньо сполучена з цим ланцюгом:



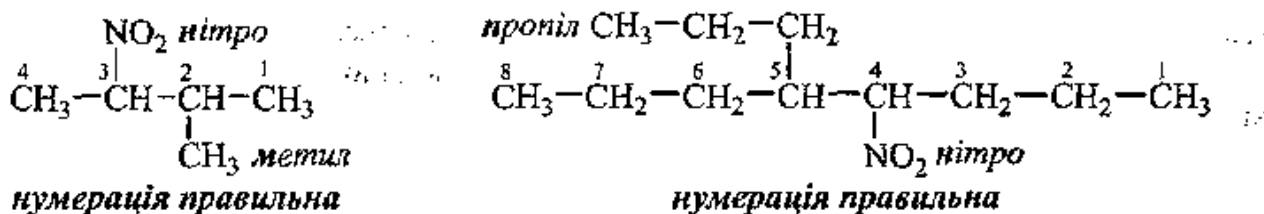
У цьому випадку характеристична нітрогрупа входить до складу бічного розгалуження складного замісника.

## 2. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

♦ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з того кінця, до якого ближче розташований один або кілька замісників, тоді їх положення будуть позначені найменшими локантами:



♦ якщо різні замісники (нітрогрупа або алкільні замісники) розміщені на однаковій відстані від обох кінців головного карбонового ланцюга, то нумерацію проводять з того кінця, до якого ближче розташований замісник з назвою, що раніше вживають за алфавітом:

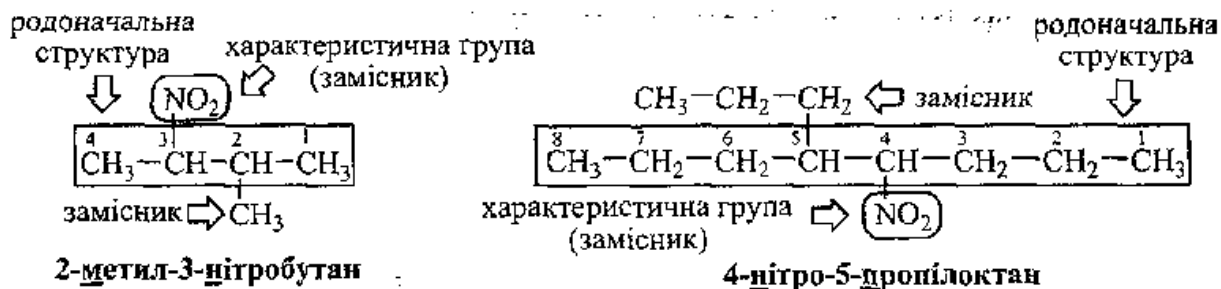


♦ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону.

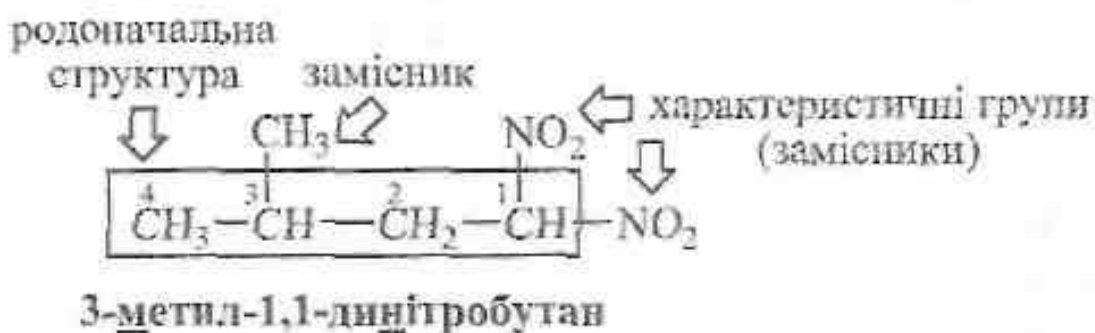
## 3. Визначають префікс, що складається з назв нітрогрупи, алкільних і складних алкільних замісників з нітрогрупою, та їх локанти:

♦ назви нітрогрупи та алкільних замісників перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

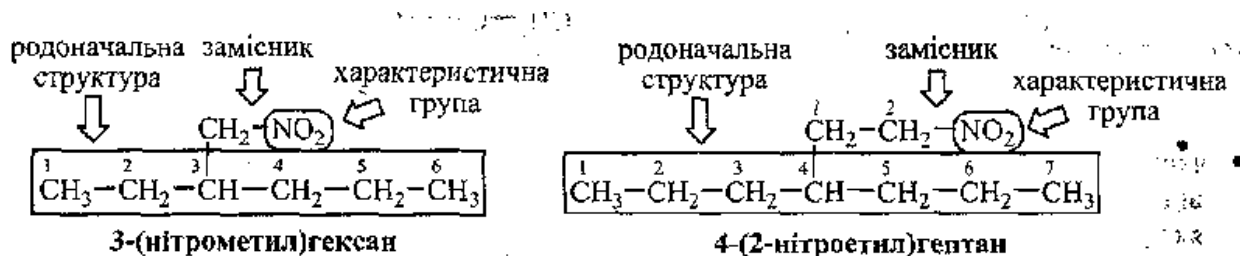
♦ при переліку замісників у префіксі, не зважаючи на те, що нітрогрупа є характеристичною групою і визначає належність сполуки до класу нітроалканів, їй не надають перевагу перед алкільними замісниками, а враховують лише алфавітний порядок:



При визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують



◆ назви складних замісників з нітрогрупою утворюють за алгоритмом: **нітро- + алкіл** => **(нітроалкіл)**, записують у дужках і не відокремлюють від назви головного карбонового ланцюга. Якщо до складного замісника з нітрогрупою входить два і більше атомів Карбону, то їх нумерацію починають з атома Карбону, сполученого з родонаначальною структурою:



◆ назву останнього замісника пишуть разом із назвою родонаначальної структури.

Назви нітропохідних ненасичених вуглеводнів ациклічної будови утворюють за тими ж правилами, що і назви відповідних галогенопохідних (стор. 53, 54).

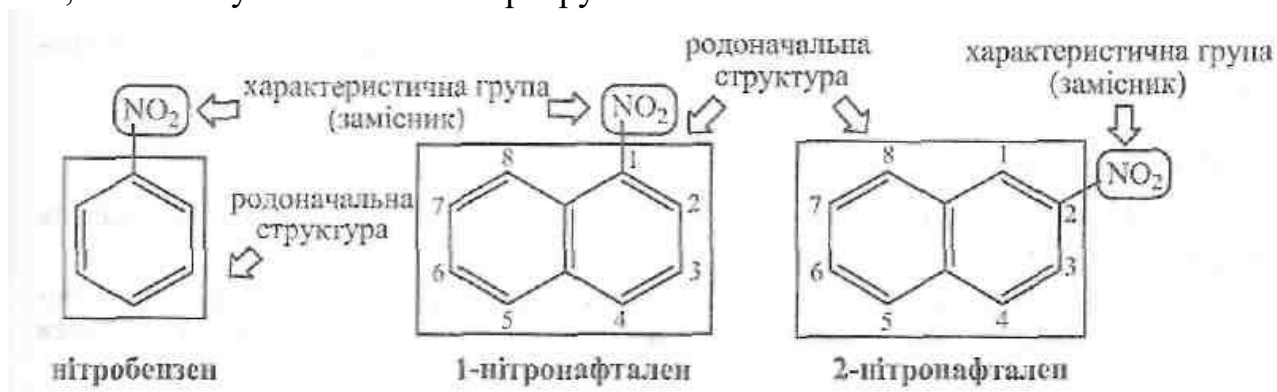
### Номенклатура нітроаренів

**Нітроарени** - похідні аренів, у молекулах яких один або кілька атомів Гідрогену заміщені нітрогрупою. У молекулах нітроаренів нітрогрупа безпосередньо сполучена з гібридизованим атомом Карбону ароматичного ядра. Монозаміщені нітроарен утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого Ar-NO<sub>2</sub>, де Ar - арильний замісник.

За систематичною номенклатурою назви мононітроаренів утворюють від назв відповідних аренів шляхом додавання до назви арену префікса *нітро-*:

**нітро- + арен => нітроарен.**

У назві нітробензену  $C_6H_5NO_2$  положення нітрогрупи не позначають локантом. Для утворення назв мононітрозаміщених конденсованих аренів необхідно наводити локант, який вказує положення нітрогрупи:



Утворення назв гомологів нітробензену проводять у такій послідовності:

**1. Вибирають родоначальну структуру:**

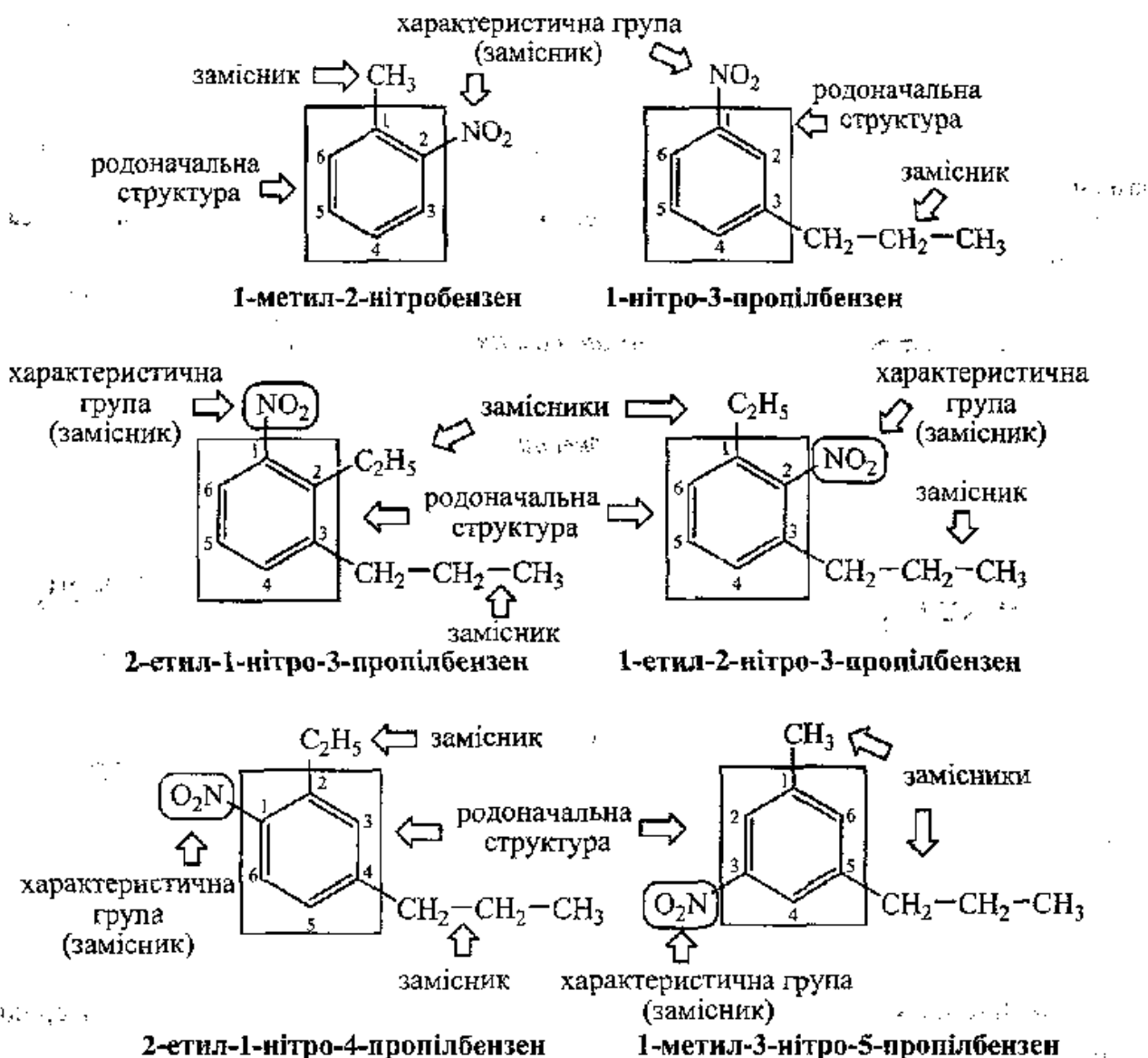
◆ за родоначальну структуру вибирають **ядро бензену**.

**2. Нумерують атоми Карбону родоначальної структури:**

◆ нумерацію атомів Карбону ядра бензену проводять таким чином, щоб положення замісників (нітрогруп, алкільних замісників) були позначені найменшими локантами;

◆ замісник, назву якого за алфавітом перелічують раніше, отримує найменший локант.

**3. Визначають префікс, що складається з назв нітрогрупи і алкільних замісників та їх локантів (аналогічно нітроалканам, стор. 75).**



Назви нітропохідних циклічних вуглеводнів утворюють аналогічно назвам галогенопохідних.

### ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури нітропохідних вуглеводнів необхідно дотримуватись таких правил:

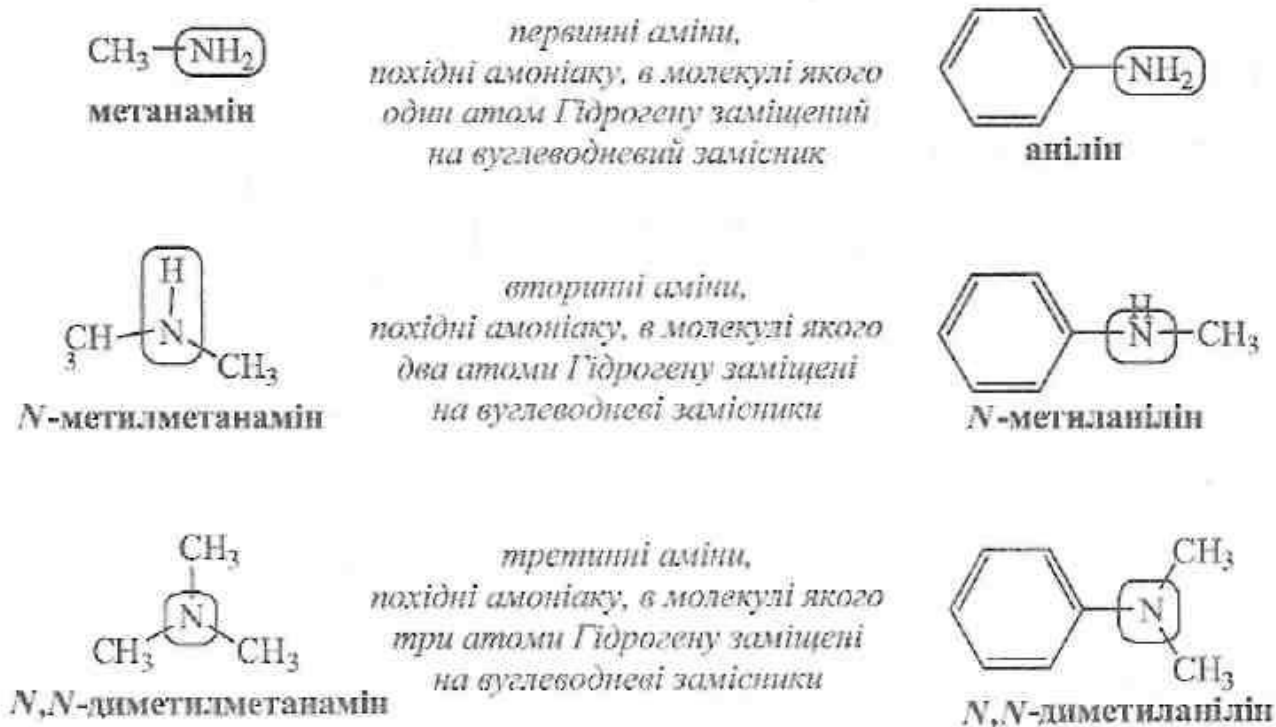
- нітрогрупу - характеристичну групу, що визначає належність сполуки до відповідного класу нітропохідних вуглеводнів: нітроалканів, нітроаренів тощо, - у назві сполуки позначати у префіксі;
- за родонавальну структуру нітроалканів обирати найдовший карбоновий ланцюг, нітроаренів - ароматичне ядро;
- нітрогрупа не завжди безпосередньо сполучена з відповідною родонавальною структурою, а може входити до складу бічного розгалуження - складного замісника;
- вибір початку нумерації головного карбонового ланцюга та ядра бензену під поряд-ковувати *принципу найменших локантів*;

- при переліку у префіксі назв замісників (нітрогрупи та алкільних замісників) враховувати алфавітний порядок.

## 2.13. Номенклатура амінів

*Класифікація амінів.* Аміни - похідні амоніаку, у молекулі якого атоми Гідрогену заміщені на вуглеводневі замісники. Аміни класифікують:

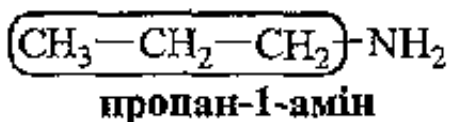
♦ за кількістю атомів Гідрогену у молекулі амоніаку, заміщених на вуглеводневі замісники (первинні, вторинні, третинні):



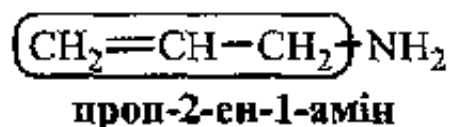
На відміну від спиртів, класифікація амінів не пов'язана з характером гібризованого атом Карбону, з яким сполучена аміногрупа. Наприклад:



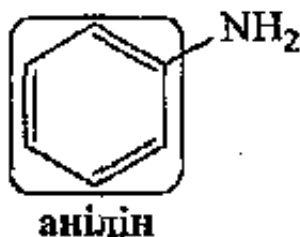
♦ за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені, ароматичні):



насичений амін, аміногрупа сполучена з насиченим карбоновим ланцюгом

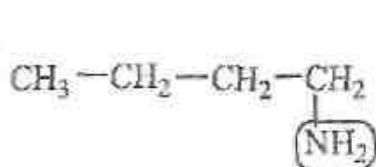


ненасичений амін, аміногрупа сполучена з ненасиченим карбоновим ланцюгом



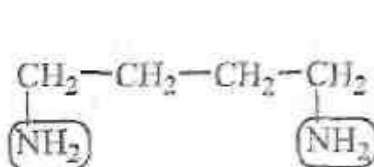
ароматичний амін, аміногрупа безпосередньо сполучена з ядром бензену

◆ за кількістю аміногруп (моноаміни, діаміни, триаміни та поліаміни):



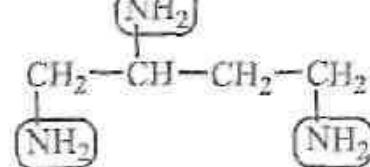
**бутан-1-амін**

моноамін,  
містить одну аміногрупу



**бутан-1,4-діамін**

діамін,  
містить дві аміногрупи



**бутан-1,2,4-триамін**

триамін,  
містить три аміногрупи

### Номенклатура амінів

За рекомендаціями IUPAC (1993 р.) для назв амінів можливі три підходи:

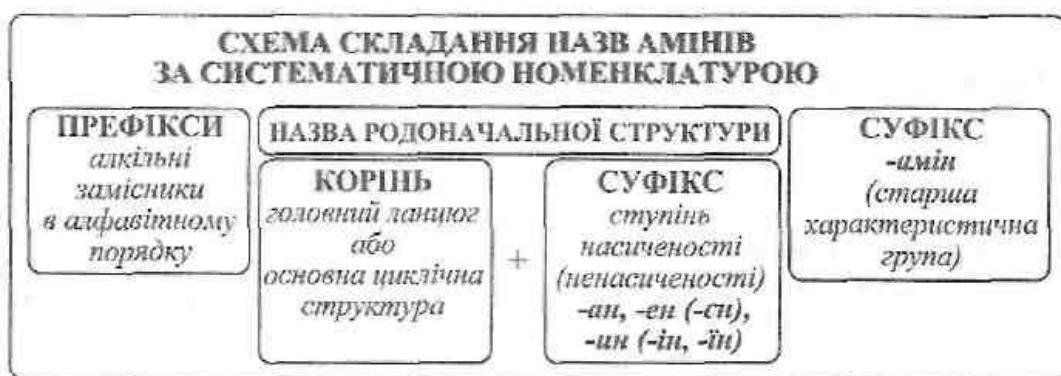
- 1) за принципами систематичної номенклатури (заміщення, найменших локантів, алфавітного порядку замісників);
- 2) за радикально-функціональною номенклатурою;
- 3) аміни розглядають як заміщені азану (систематична назва амоніаку).



За систематичною номенклатурою назви третинних амінів несиметричної будови  $\text{RR}^1\text{R}^2\text{N}$  та  $\text{R}_2\text{R}^1\text{N}$  утворюють шляхом додавання префікса N-алкіл-N-алкіл до назви алканамін, яку визначає головний (найдовший) карбоновий ланцюг (родоначальна структура), сполучений з атомом Нітрогену:

**N-алкіл-N-алкіл + алканамін => N-алкіл-N-алкілалканамін.**

Алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з додаванням локанту *N*-, що вказує на безпосередній зв'язок алкільного замісника з атомом Нітрогену.



### Алканаміни

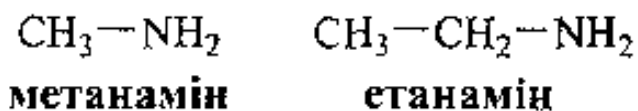
Алканаміни - похідні амоніаку, у молекулі якого один, два або три атоми Гідрогену заміщені на алкільні замісники (R-).

Алканаміни первинної будови можна також розглядати як похідні алканів, у молекулах яких

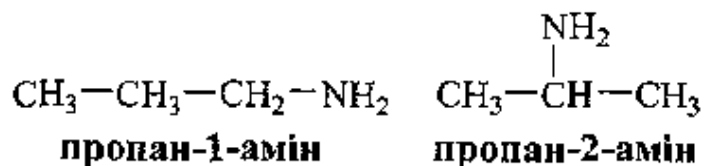
один атом Гідрогену заміщений на аміногрупу. Для первинних алканамінів аміногрупа (-NH<sub>2</sub>) є старшою *характеристичною* групою.

За систематичною номенклатурою назви **первинних** алканамінів нерозгалуженої будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану суфікса *-амін*:

алкан + *-амін* => алканамін.



У назвах алканамінів, до складу молекул яких входить три або більше атомів Карбону, потрібно позначати положення аміногрупи відповідним локантом перед суфіксом *-амін*.



Утворення назв **первинних амінів** розгалуженої будови проводять у такій послідовності:

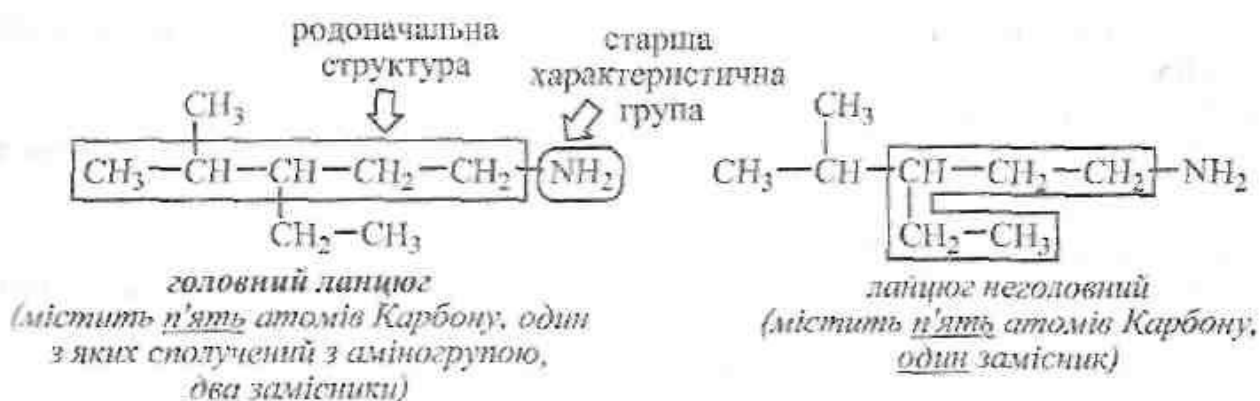
- Визначають старшу характеристичну групу:**



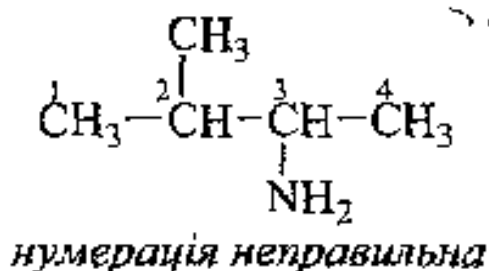
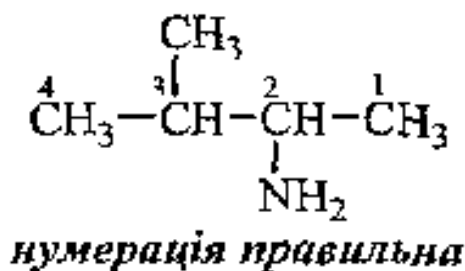
◆ старша характеристична група - *аміногрупа* - визначає належність до класу амінів.

## 2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:

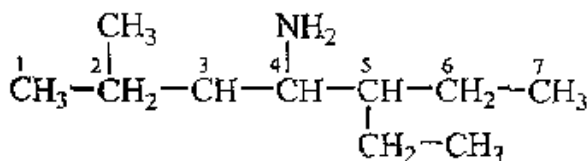
◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить *аміногрупу* і найбільшу кількість найпростіших розгалужень:



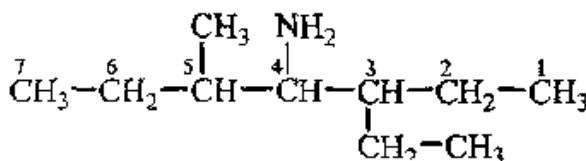
3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга: ◆ нумерацію атомів Карбону головного карбонового ланцюга проводять таким чином, щоб положення аміногрупи було позначено найменшим локантом {принцип найменших локантів};



◆ якщо аміногрупа рівновіддалена від обох кінців головного карбонового ланцюга, нумерацію починають з того кінця, до якого ближче розташований алкільний замісник:

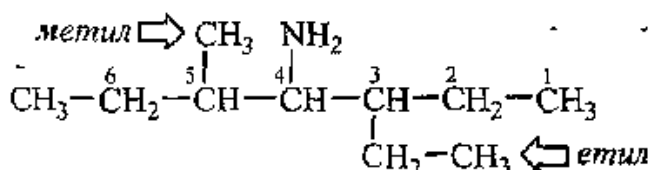


нумерація правильна

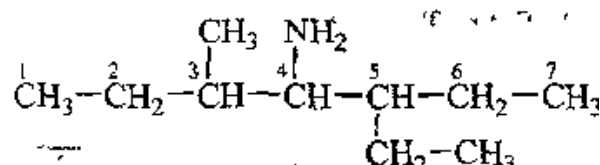


нумерація неправильна

◆ якщо аміногрупа і замісники рівновіддалені від обох кінців головного карбонового ланцюга, його нумерацію проводять таким чином, щоб замісник, назву якого за алфавітом вживають раніше, був позначений найменшим локантом (*принцип найменших локантів*):

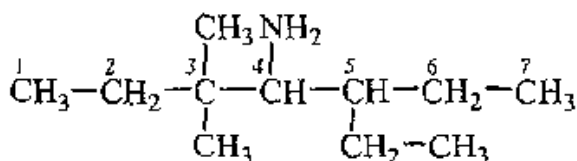


нумерація правильна

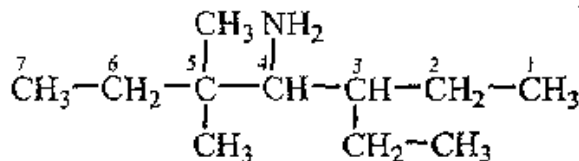


нумерація неправильна

◆ якщо аміногрупа і замісники рівновіддалені від обох кінців головного карбонового ланцюга, але з одного кінця замісників більше, то нумерацію проводять таким чином, щоб положення замісників було позначене найменшими локантами:

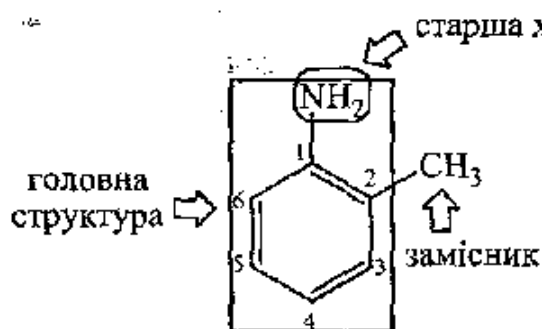


нумерація правильна

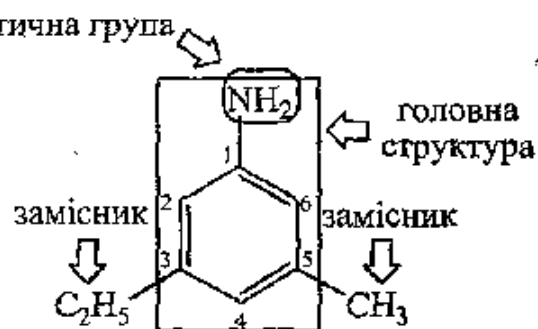


нумерація неправильна

нумерації вибирають за *принципом найменших локантів*. Для гомологів аніліну перелік алкільних замісників у назві здійснюють за алфавітом. Наприклад:



2-метиланілін



3-етил-5-метиланілін

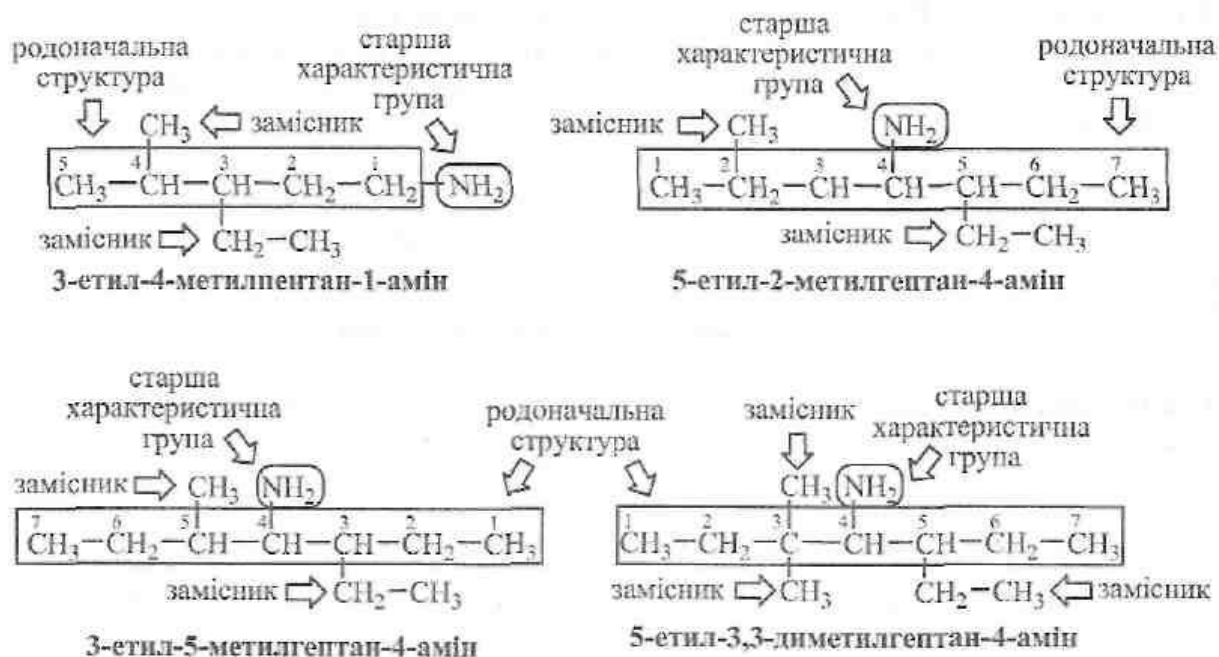
- ◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;
- ◆ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-амін*;
- ◆ положення аміногрупи позначають відповідним локантом, що його наводять у назві перед суфіксом *-амін*.

#### 4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

- ◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та

множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

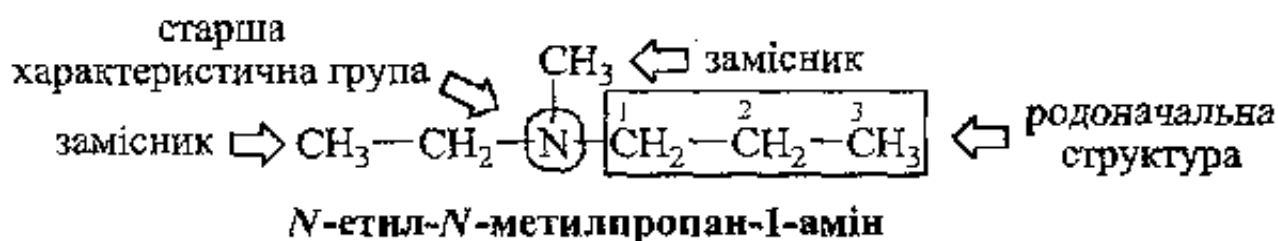
- ◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;
- ◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури.



За систематичною номенклатурою назви **вторинних** амінів несиметричної будови  $RR^1NH$  утворюють шляхом додавання префікса **N-алкіл** до назви **алканамін**, яку визначає головний (найдовший) карбоновий ланцюг (родоначальна структура), сполучений з **-NH-** групою: **N-алкіл + алканамін  $\Rightarrow$  N-алкілалканамін**. Положення **-NH-** групи позначають локантом перед суфіксом *-амін*. Нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з того кінця, до якого ближче розташована **-NH-** група.



Для утворення назв амінів різної будови за принципами **систематичної номенклатури** використовують наступну схему:



Якщо два алкільні замісники однакові, то назви третинних амінів утворюють таким чином: **N, N -діалкілалканамін**.



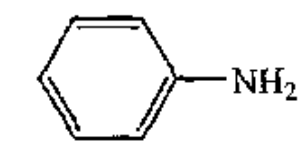
### *N, N* -диметиламіни

Назви ненасичених і насичених ді- та триамінів ациклічної будови утворюють аналогічно назвам відповідних спиртів.

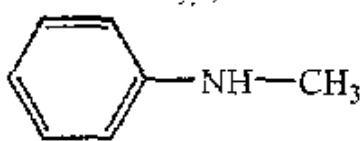
### *Ароматичні аміни*

*Ароматичні аміни* - похідні амоніаку, в молекулі якого один, два або три атоми Гідрогену заміщені на арильні замісники. Можлива також одночасна наявність арильних алкільних замісників, такі аміни називають *жирно-ароматичними*.

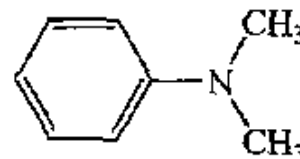
Наприклад:



**анілін**  
*первинний амін*



*N*-метиланілін  
*вторинний амін*



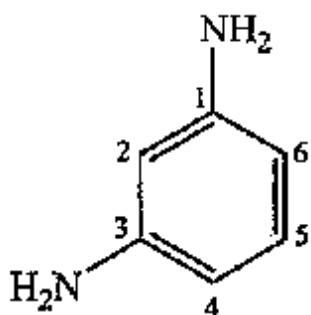
*N,N*-диметиланілін  
*третинний амін*

У молекулах ароматичних амінів первинної, вторинної та третинної будови атом Нітрогену безпосередньо сполучений принаймні з одним  $sp^2$ -гібридизованим атомом Карбону ядра бензену.

### *Номенклатура ароматичних амінів*

За систематичною номенклатурою назви ароматичних амінів утворюють від слова **анілін** (традиційна назва), який у цьому випадку є головною структурою. Нумерацію атомів Карбону в ядрі бензену молекул амінів завжди починають з атома Карбону, сполученого: аміногрупою. Назву "амінобензен" не використовують, бо старша характеристична аміногрупа повинна позначатись у суфіксі, а не в префіксі. Назва "бензенамін", побудована за принципами систематичної номенклатури, теж можлива, але не знайшла широкого застосування.

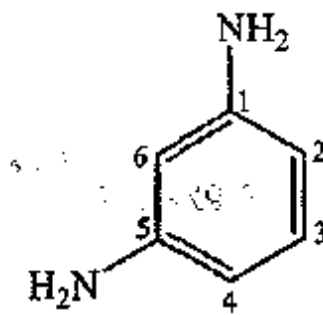
За систематичною номенклатурою назви ароматичних амінів, що містять у своєму складі кілька аміногруп, утворюють від слова **бензен** шляхом додавання суфікса - *амін* з відповідними множинними префіксами. Нумерацію атомів Карбону в ядрі бензену молекул діамінів проводять за *принципом найменших локантів*.



**нумерація правильна**

### бензин-1,3-діамін

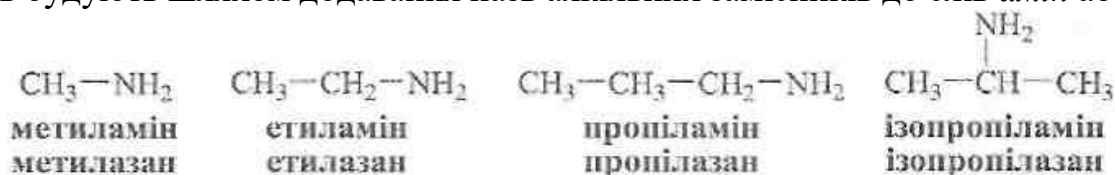
Алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку перед назвою родоначальної структури - бензен.



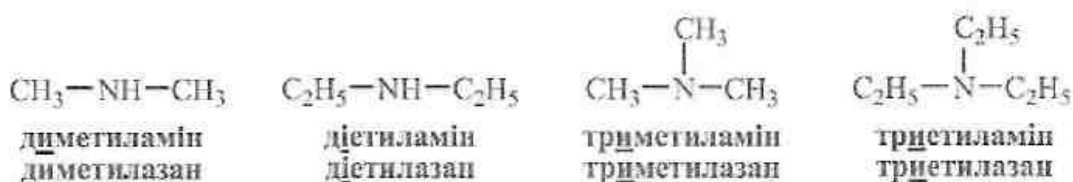
**нумерація неправильна**



**Інші підходи до утворення назв амінів за рекомендаціями IUPAC (1993 р.)** За радикально-функціональною та "азановою" номенклатурами назви первинних амінів будують шляхом додавання назв алкільних замісників до слів *амін* або *азан*.

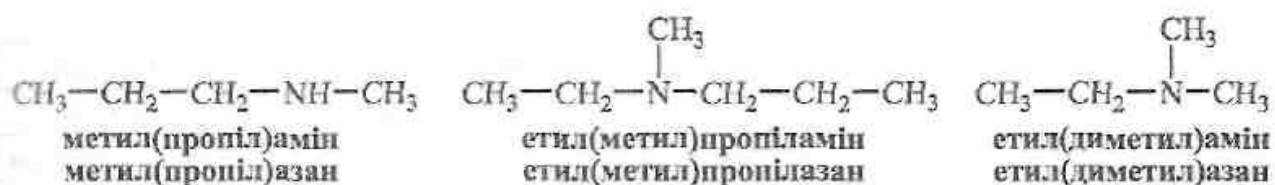


Назви вторинних і третинних амінів симетричної будови  $\text{R}_2\text{NH}$  та  $\text{R}_3\text{N}$  утворюють шляхом додавання назв алкільних замісників з множинними префіксами *ди-* або *три-* до слів *амін* або *азан*. У множинному префіксі *ди-* на відміну від множинного префікса *три-* перед голосними відбувається чергування *и-* / *і-*.



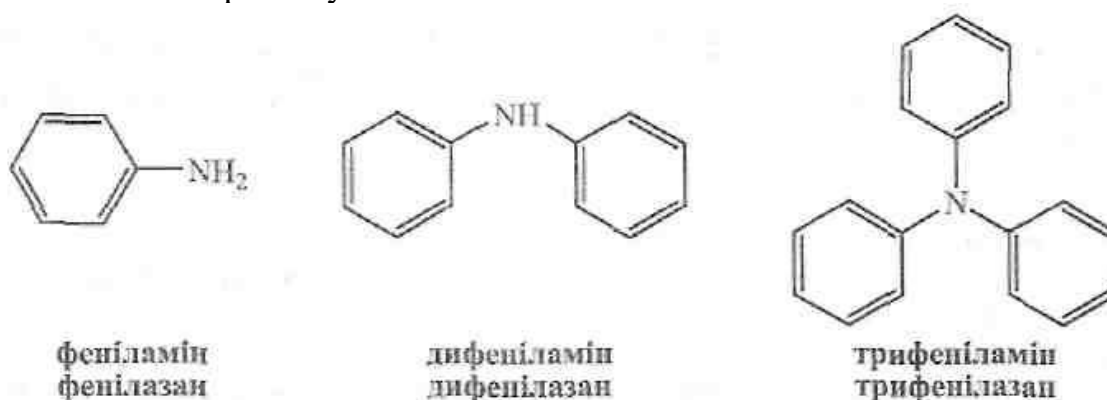
За рекомендаціями IUPAC (1993 р.) інші назви вторинних і третинних амінів симетричної будови, хоча й утворені за принципами систематичної номенклатури (наприклад, -метилметанамін, N-етилетанамін, N,N-диметилметанамін, N,N-діетилетанамін), тим не еніше не використовують.

У назвах вторинних і третинних амінів несиметричної будови  $RR^1R^2N$  та  $R_2R^1$  Напкільні замісники перелічують в алфавітному порядку, в цьому випадку назву тугого замісника записують у круглих дужках.



За рекомендаціями IUPAC (1993 р.) ароматичний амін первинної будови  $C_6H_5NH_2$  крім найбільш поширеної назви *анілін*, може також мати назви *феніламін* і *фенілазан*.

Сполуку  $(C_6H_5)_2NH$  називають як дифеніламін або дифенілазан, а сполуку  $(C_6H_5)_3N$  як трифеніламін або трифенілазан. Назви *N*-феніланілін та *N,N*-дифеніланілін практично не використовують.



У сучасній хімічній літературі аміни найчастіше називають за радикально-функціональною номенклатурою, але все більшого використання набувають систематичні назви. "Азанова" номенклатура ще не знайшла своїх прихильників (табл. 14).

Таблиця 14 Назви та формули амінів

Структурна формула	Систематична назва	Радикально-функціональна назва	"Азанова" назва
<b>ПЕРВИННІ АМІНИ</b>			
$CH_3NH_2$	метанамін	метиламін	метилазан
$C_2H_5NH_2$	етанамін	етиламін	етилазан
$n-C_3H_7NH_2^*$	пропан-1-амін	проціламін	пропілазан
$i-C_3H_7NH_2^{**}$	пропан-2-амін	ізопропіламін	ізопропілазан
$C_6H_5NH_2$	анілін	феніламін	фенілазан
<b>ВТОРИННІ АМІНИ</b>			
$(CH_3)_2NH$	–	диметиламін	диметилазан
$(C_2H_5)_2NH$	–	діетиламін	діетилазан
$CH_3NHC_2H_5$	<i>N</i> -метилетанамін	етил(метил)амін	етил(метил)азан

Структурна формула	Систематична назва	Радикально-функціональна назва	“Азанова” назва
$C_6H_5NHCH_3$	<i>N</i> -метиланілін	метил(феніл)амін	метил(феніл)азан
$(C_6H_5)_2NH$	–	дифеніламін	дифенілазан
<b>ТРЕТИННІ АМІНИ</b>			
$(CH_3)_3N$	–	триметиламін	триметилазан
$(C_2H_5)_3N$	–	триетиламін	триетилазан
$(CH_3)_2NC_2H_5$	<i>N,N</i> -диметилетанамін	етил(диметил)амін	етил(диметил)азан
$(C_2H_5)_2NCH_3$	<i>N</i> -етил- <i>N</i> -метилетанамін	діетил(метил)амін	діетил(метил)азан
$C_2H_5(CH_3)N-H-C_3H_7NH_2^*$	<i>N</i> -етил- <i>N</i> -метилпропан-1-амін	етил(метил)-пропіламін	етил(метил)-пропілазан
$(CH_3)_2NC_6H_5$	<i>N,N</i> -диметиланілін	диметил(феніл)амін	диметил(феніл)азан
$C_2H_5(CH_3)NC_6H_5$	<i>N</i> -етил- <i>N</i> -метиланілін	етил(метил)-феніламін	етил(метил)-фенілазан
$(C_6H_5)_3N$	–	трифеніламін	трифенілазан

### ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури амінів необхідно дотримуватись таких правил:

#### 1) *систематична номенклатура*

- аміногрупу - старшу характеристичну групу, що визначає належність до класу амінів, записувати тільки у суфіксі;

- положення локантів аміногрупи зазначати *перед* суфіксом *-амін*;

- враховувати, що для аліфатичних амінів родонаочною структурою є найдовший карбоновий ланцюг, а для моноядерних ароматичних амінів головною структурою є анілін;

- назви гомологів аніліну утворювати за схемою => *алкіланілін* і не використовувати назви *амінобензен* і *бензенамін*;

- утворення назв ароматичних амінів, що містять у своєму складі кілька аміногруп, проводити за схемою => *бензедіамін*, *бензентриамін* тощо, а локанти аміногруп наводити перед суфіксами *-діамін*, *-триамін* тощо.

- не утворювати систематичних назв для вторинних і третинних амінів симетричної будови  $R_2NH$ ,  $R_3NH$ ;

#### 2) *радикально-функціональна номенклатура*

- утворювати назви первинних амінів за схемами => *алкіламін* або *ариламін*;

- утворювати назви вторинних амінів за схемами => *діалкіламін*, *алкіл(алкіл)амін* або *діариламін*, *алкіл(арил)амін*;

- утворювати назви третинних амінів за схемами => *триалкіламін*, *діалкіл(алкіл)амін*, *алкіл(алкіл) алкіламін* або *триариламін*, *діалкіл(арил)амін*, *алкіл(алкіл)ариламін*;

- назви алкільних та арильних замісників перелічувати в алфавітному порядку;

- для вторинних і третинних амінів несиметричної будови другий замісник у назві записувати в круглих дужках;

### 3) "азанова" номенклатура

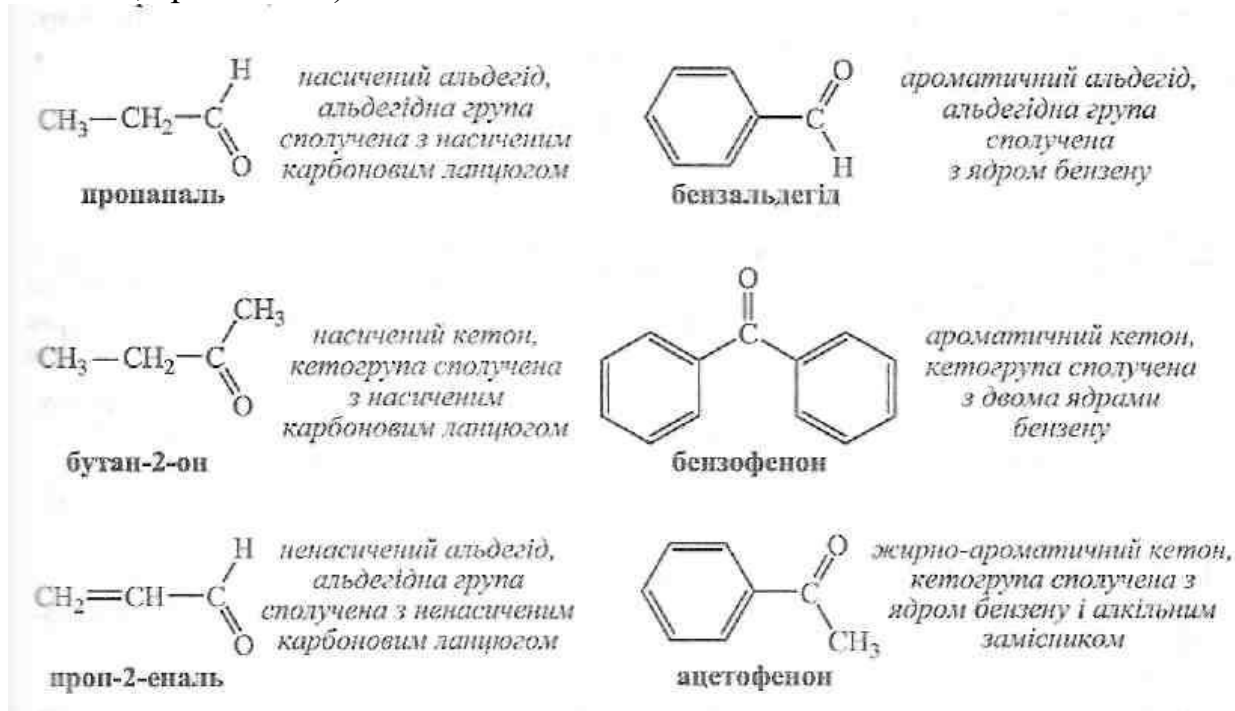
- утворювати назви первинних амінів за схемами => алкілазан або арилазан;
- утворювати назви вторинних амінів за схемами => діалкіїазан, алкіл(апкіл)азан або діарилазан, алкіл (арил)азан;
- утворювати назви третинних амінів за схемами => триалкілазан, діалкіл(алкіл)азан, алкіл(алкіл)алкілазан або триарилазан, діалкії(арил)азан, алкіл(алкіл)арилазан
- назви алкільних та арильних замісників перелічувати в алфавітному порядку;
- для вторинних і третинних амінів несиметричної будови другий замісник у назві записувати в круглих дужках.

## 2.14. Номенклатура карбонільних сполук *Класифікація карбонільних сполук*

Карбонільні сполуки - похідні вуглеводнів, що містять у своєму складі карбонільну групу  $>C=O$ . До них належать альдегіди і кетони. Карбонільну групу ще називають оксогрупою, а альдегіди і кетони - оксосполуками.

У альдегідах карбонільну групу, сполучену з вуглеводневим замісником і атомом Гідрогену, називають альдегідною групою. У кетонах карбонільну групу, сполучену з двома однаковими або різними вуглеводневими замісниками, називають кетогрупою.

Карбонільні сполуки класифікують за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені, ароматичні):

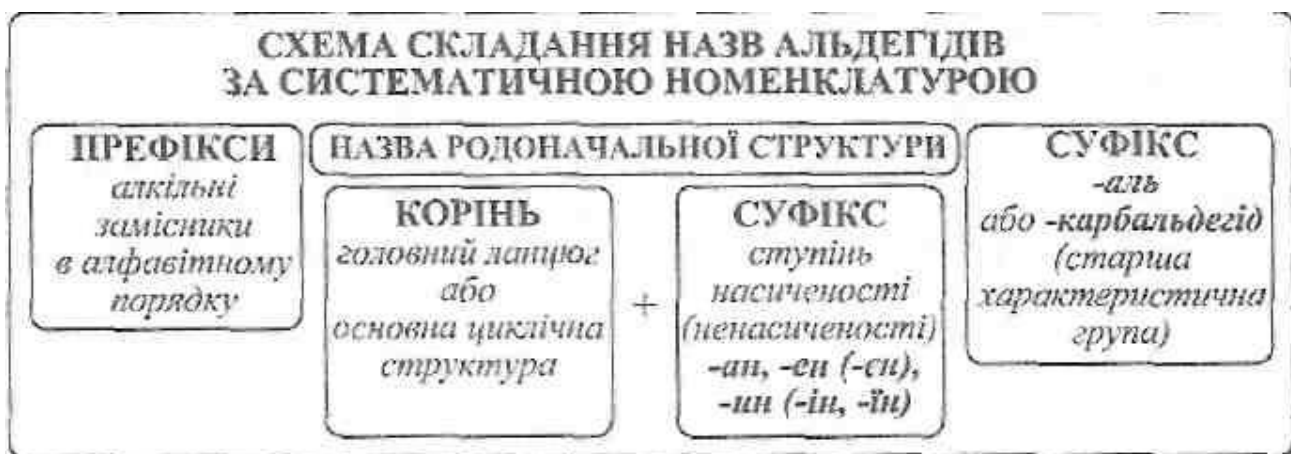


### Номенклатура альдегідів

**Альдегіди** - похідні вуглеводнів, у молекулах яких вдин атом Гідрогену заміщений на альдегідну групу. Загальна формула альдегідів  $R-CHO$ , де  $R$ — вуглеводневий замісник (або  $R = H$  в метаналі),  $-CHO$  - альдегідна група.

Для утворення назв альдегідів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:





Назви насичених альдегідів ациклічної будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання суфікса *-аль* (табл. 15);

алкан- + *-аль* => алканаль

Утворення назв алканалів проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старшу характеристичну групу:**

◆ старша характеристична група - *альдегідна група* - визначає належність до класу альдегідів.

**2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить *альдегідну групу*, з найбільшою кількістю найпростіших розгалужень;

◆ атом Карбону альдегідної групи входить до складу головного ланцюга;

◆ розгалуження, що не ввійшли до головного ланцюга, називають алкільними замісниками.



**3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:**

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону альдегідної групи;

◆ положення альдегідної групи локантом не позначають;

◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

◆ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-аль*.

**4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:**

◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*ді-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують.

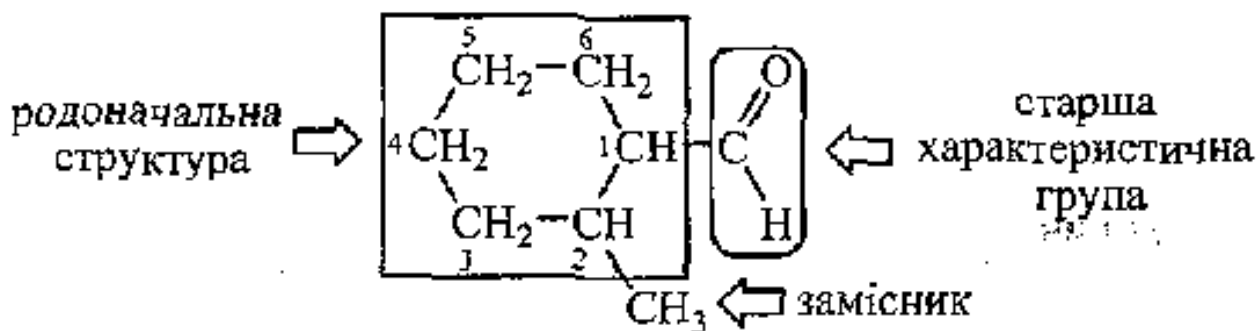


- назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури.

Назви насичених альдегідів **циклічної будови** утворюють від назв відповідних шклоалканів шляхом додавання суфікса *-карбальдегід*:

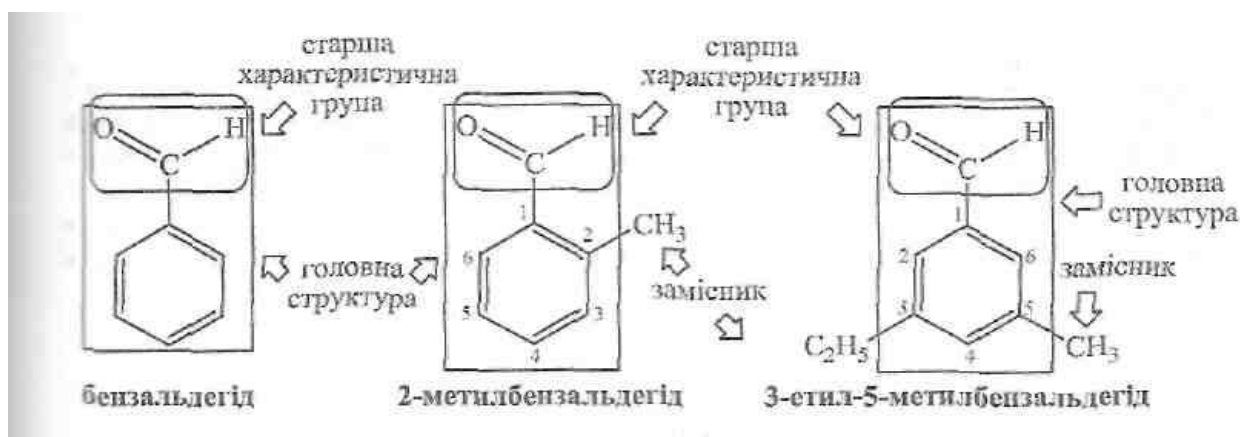
**циклоалкан- + -карбальдегід** ⇒ **циклоалканкарбальдегід**.

За родоначальну структуру в молекулах альдегідів циклічної будови вибирають цикл. Альдегідна група не входить до складу родоначальної структури. Згідно з *принципом найменших локантів* нумерацію в циклі завжди починають з атома Карбону, сполученого з альдегідною групою. Суфікс *-карбальдегід* пишуть разом із назвою родоначальної структури і локаutom не позначають.



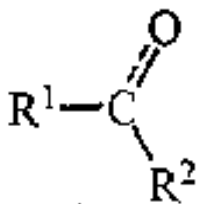
### 2-метилциклогексанкарбальдегід

Назви моноядерних **ароматичних альдегідів** утворюють від слова - бензальдегід (традиційна назва), що в цьому випадку є головною структурою. Нумерацію в ядрі бензену завжди починають з атома Карбону, сполученого з альдегідною групою, а напрям нумерації вибирають за *принципом найменших локантів*. Перелік алкільних замісників у назві здійснюють за алфавітом. Наприклад:



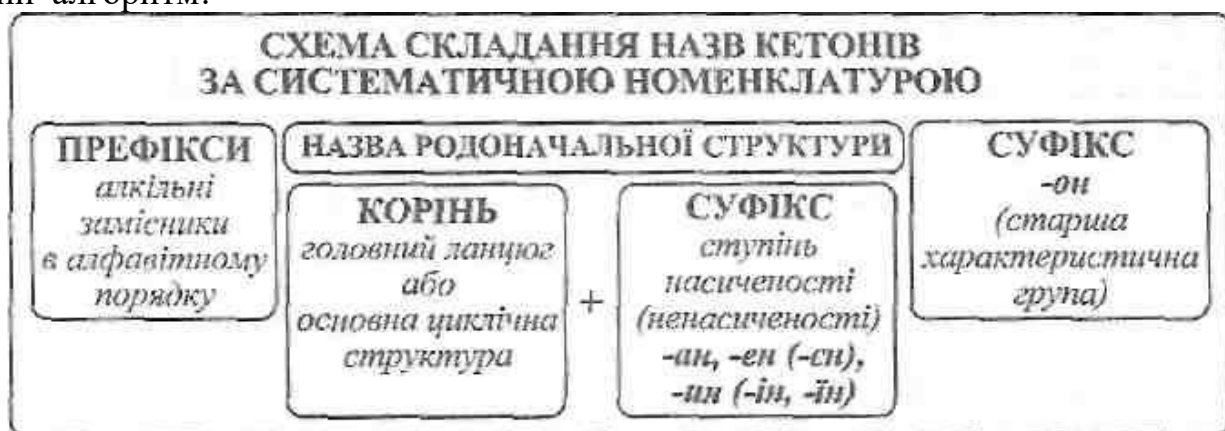
### Номенклатура кетонів

**Кетони** - похідні вуглеводнів, молекули яких містять кетогрупу  $>(C)=O$ . Загальна формула кетонів  $R^1-CO-R^2$ , де  $R^1$ -,  $R^2$  — вуглеводневі замісники.



загальна формула кетонів

Для утворення назв кетонів за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:



Назви насичених **кетонів** утворюють від назв відповідних вуглеводнів шляхом додавання суфікса **-он** (табл. 15):

**алкан- + -он => алканон; циклоалкан- + -он => циклоалканон.**

Положення кетогрупи позначають цифрою (локантом) перед суфіксом **-он**.

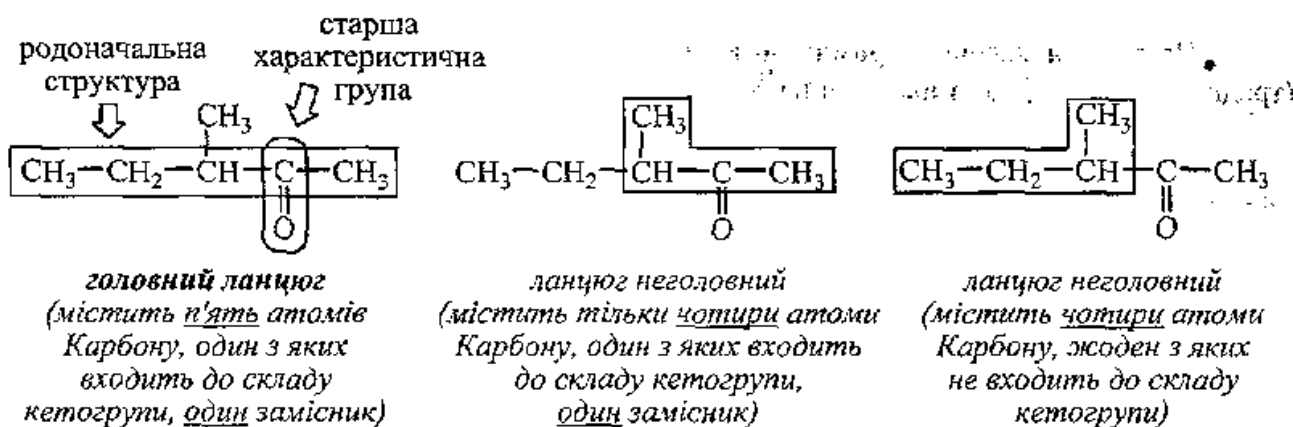
Утворення назв кетонів проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старшу характеристичну групу:**

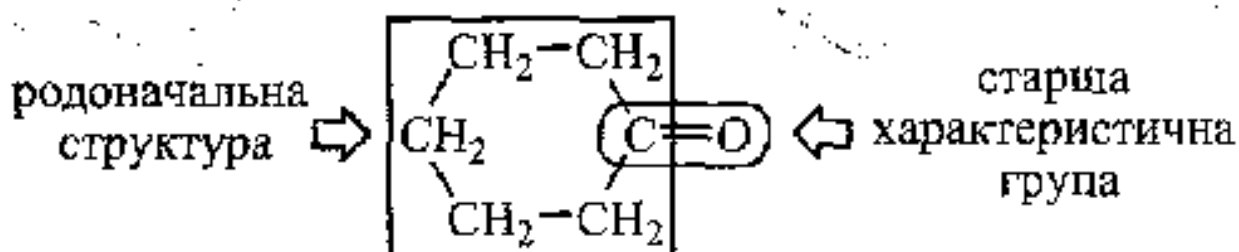
◆ старша характеристична група - *кетогрупа* — визначає належність до класу кетонів.

**2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг або цикл:**

◆ для кетонів ациклічної будови за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг з найбільшою кількістю найпростіших розгалужень, що містить *кетогрупу*:



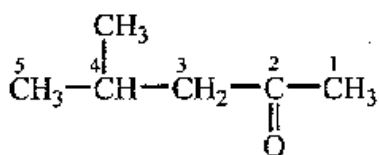
- ♦ для кетонів циклічної будови родонаначальною структурою є цикл:



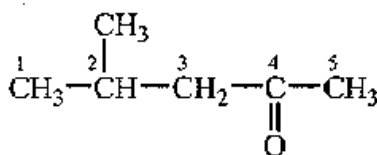
- ♦ атом Карбону кетогрупи в сполуках як ациклічної, так і циклічної будови завжди входить до складу родонаначальної структури;
- ♦ розгалуження, що не ввійшли до родонаначальної структури, називають алкільними замісниками.

### 3. Нумерують атоми Карбону родонаначальної структури:

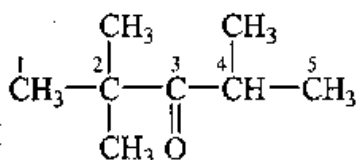
- ♦ нумерацію атомів Карбону родонаначальної структури як ациклічних, так і циклічних кетонів проводять за *принципом найменших локантів*;
- ♦ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга для кетонів ациклічної будови завжди починають з того кінця, до якого ближче розташована кетогрупа;
- ♦ для кетонів циклічної будови нумерацію починають з атома Карбону кетогрупи:



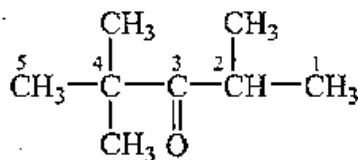
нумерація правильна



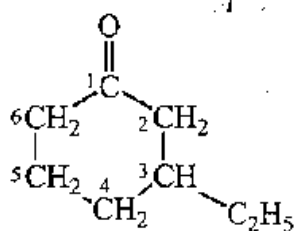
нумерація неправильна



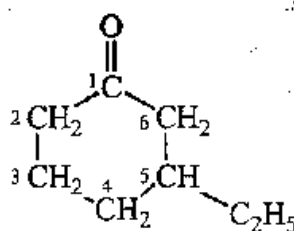
нумерація правильна



нумерація неправильна



нумерація правильна

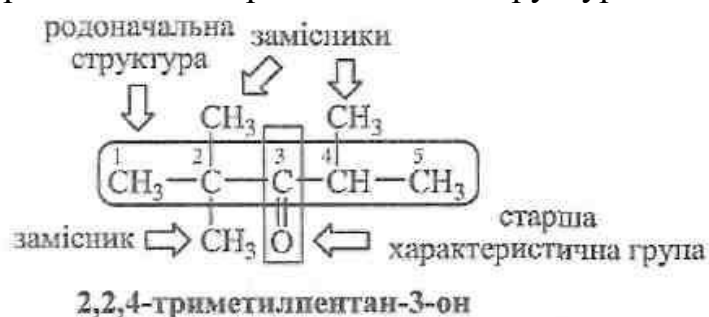


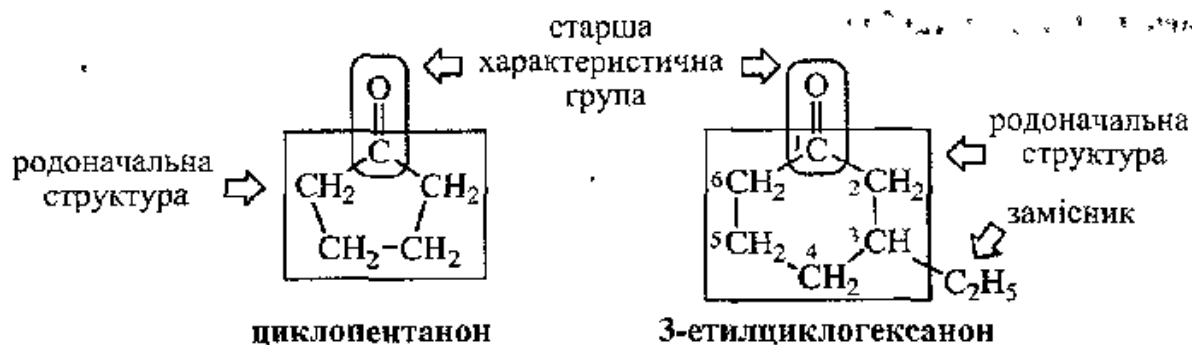
нумерація неправильна

- ◆ родоначальна структура отримує назву нормального алкану або циклоалкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;
- ◆ до назви родоначальної структури додають суфікс *-он*;
- ◆ для кетонів ациклічної будови положення кетогрупи позначають локантом, що його вказують перед суфіксом *-он*;
- ◆ для кетонів циклічної будови положення кетогрупи не зазначають.

#### 4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

- ◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);
- ◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;
- ◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури:





Таблиця 15 Назви та формули насичених карбонільних сполук ациклічної будови

Структурна формула	Систематична назва	Структурна формула	Систематична назва
$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	метаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	3-метил-бутаналь
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	етаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{ }{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	2,2-диметил-пропаналь
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	пропаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	пропанон
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	бутаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	бутан-2-он
$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	2-метил-пропаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	пентан-2-он
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	пентаналь	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	пентан-3-он
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	2-метил-бутаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	3-метил-бутан-2-он

**ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!**

Згідно з останніми рекомендаціями ІУРАС щодо номенклатури карбонільних сполук необхідно дотримуватись таких правил:

- альдегідну групу та кетогрупу - старші характеристичні групи, що визначають належність до карбонільних сполук (альдегідів або кетонів), записувати у назві тільки у суфіксі;

- для утворення назв альдегідів ациклічної будови до назви родоначальної структури (головного карбонового ланцюга) додавати суфікс *-сіль*;
- для утворення назв альдегідів циклічної будови до назви родоначальної структури (циклу) додавати суфікс *-карбальдегід*;
- для утворення назв моноядерних ароматичних альдегідів використовувати *бензальдегід* як головну структуру;
- локант альдегідної групи у назві не зазначати;
- для утворення назв кетонів як ациклічної, так і циклічної будови до назви родоначальної структури (головного карбонового ланцюга або циклу) додавати суфікс *-он*;
- локант кетогрупи для кетонів ациклічної будови у назвах зазначати перед суфіксом *-он*, а для кетонів циклічної будови - не зазначати;
- нумерацію атомів Карбону родоначальної структури карбонільних сполук проводити за *принципом найменших локантів*.

## 2.15. Номенклатура карбонових кислот

### Класифікація карбонових кислот

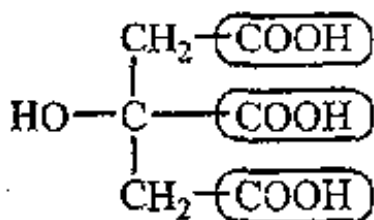
**Карбонові кислоти** - похідні вуглеводнів, що містять у своєму складі одну або декілька характеристичних (функціональних) *карбоксильних груп -COOH*. Карбонові кислоти класифікують: за кількістю карбоксильних груп (одноосновні - монокарбонові; двоосновні – дикарбонові, багато основні – полі карбонові)



*одноосновна або моно карбонова кислота, містить одну карбоксильну групу*



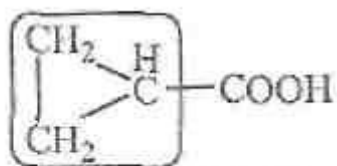
*двоосновна або дикарбонова кислота, містить дві карбоксильні групи*



*трьохосновна або три карбонова кислота, містить три карбоксильні групи*

**2-гідроксипропан-1,2,3-трикарбонова кислота**

- ◆ за будовою карбонового ланцюга (насичені, ненасичені, ароматичні):

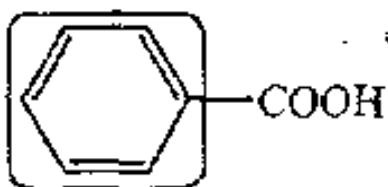


циклопропан-  
карбонова кислота



насичені кислоти,  
карбоксильна група сполучена  
з насиченим карбоновим ланцюгом

ненасичена кислота,  
карбоксильна група сполучена  
з ненасиченим карбоновим ланцюгом



бензоатна кислота

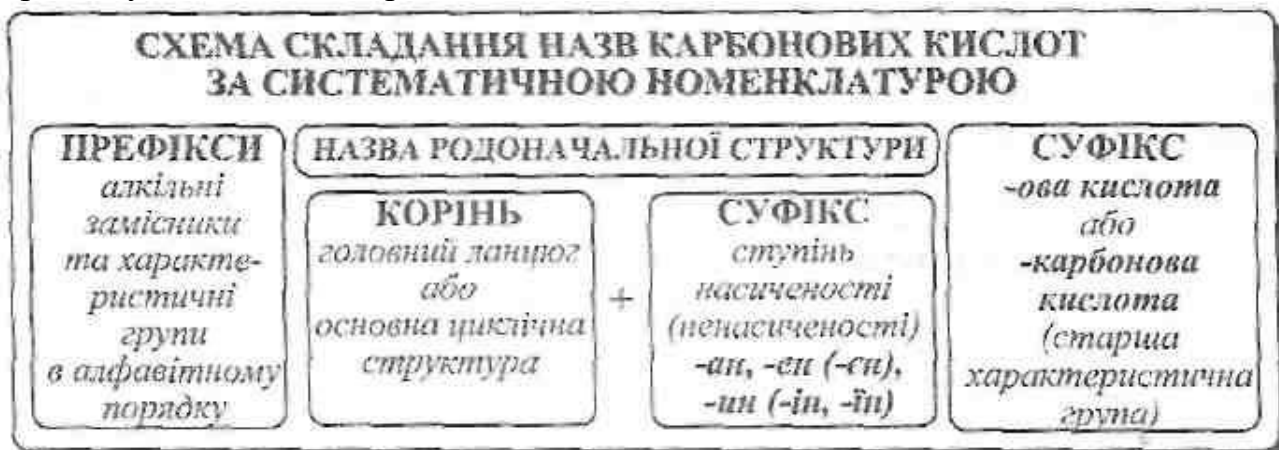
ароматична кислота,  
карбоксильна група сполучена з  
ядром бензену

Карбонові кислоти що містять у своєму складі від одного до десяти атомів Карбон, називають *нижчими* кислотами, а більше десяти атомів Карбону - *вищими* кислотами.

Карбонові кислоти утворюють ряд важливих *функціональних похідних*. До них належать: солі, ангідриди, галогеноангідриди, естери, аміди, нітрили (табл. 2). До складу каре нових кислот можуть входити інші характеристичні (функціональні) групи, зокрема, атоми галогенів, гідрокси-, нітро-, аміно-, альдегідо-, кетогрупи. Такі сполуки називають *гетеро-функціональними*, наприклад, галогенокислоти, гідроксикислоти, амінокислоти, альдегідокислоти, кетокислоти тощо.

### Номенклатура карбонових кислот

Для утворення назв карбонових кислот за систематичною номенклатурою використовують такий алгоритм:





**Насичені одноосновні карбонові кислоти** - похідні алканів, молекули яких містять одну карбоксильну групу. Насичені одноосновні карбонові утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n+1}COOH$  або  $R-COOH$ , де  $R$  - алкільний замісник (або  $R = H$  у метановій кислоті),  $-COOH$  - карбоксильна група.

За систематичною номенклатурою назви кислот утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану суфікса *-ова* і слова **кислота** (табл. 16):

**алкан + -ова + кислота => алканова кислота.**

Утворення назв кислот проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старшу характеристичну групу:**

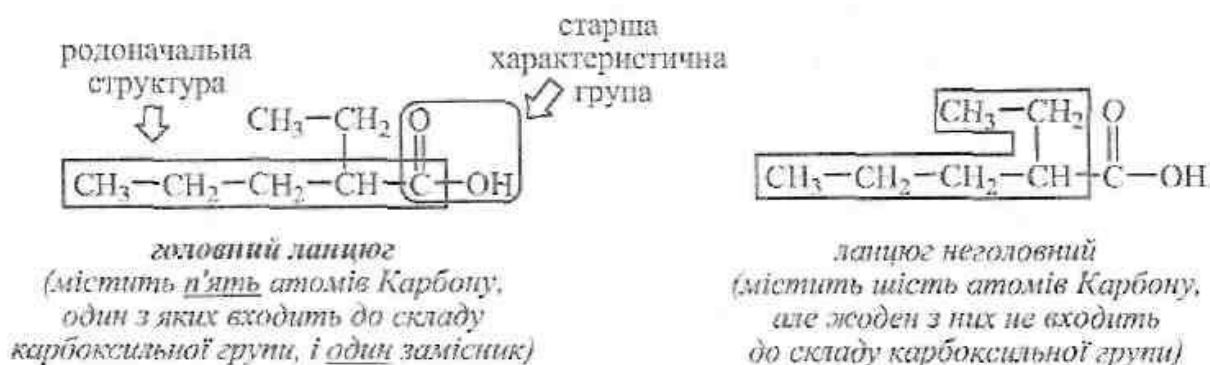
◆ старша характеристична група - *карбоксильна група* - визначає належність до класу одноосновних карбонових кислот.

**2. Вибирають родонаціальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить **карбоксильну групу** з найбільшою кількістю найпростіших розгалужень;

◆ атом Карбону карбоксильної групи входить до складу головного карбонового ланцюга;

◆ розгалуження, що не ввійшли до головного ланцюга, називають алкільними замісниками



**3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:**

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону карбоксильної групи;

◆ положення карбоксильної групи локантом не позначають;

◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

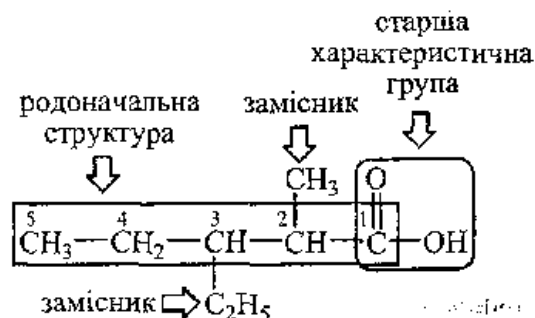
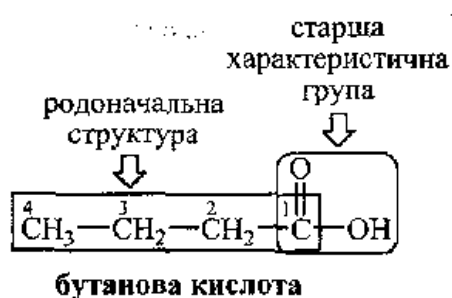
◆ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-ова* та слово *кислота*.

**4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:**

◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;

◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родонаціальної структури.



За рекомендаціями IUPAC (1993 р.) дозволені традиційні назви насичених одноосновних карбонових кислот, утворені від назв відповідних аніонів. В українській хімічній літературі теж використовують свої традиційні назви (табл. 16).

Таблиця 16 Назви та формули одноосновних карбонових кислот ациклічної будови

Структурна формула	Систематична назва	Традиційна назва
$\text{H}-\text{COOH}$	метанова кислота	форміатна (мурашина)** кислота
$\text{CH}_3-\text{COOH}$	етанова кислота	ацетатна (оцтова) кислота
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	пропанова кислота	пропіонатна (пропіонова) кислота
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	бутанова кислота	бутиратна (масляна) кислота
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	2-метилпропанова кислота	ізобутиратна (ізомасляна) кислота
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	пентанова кислота	валератна (валеріанова) кислота
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	3-метилбутанова кислота	ізовалератна (ізовалеріанова) кислота
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	гексадеканова кислота	пальмітатна (пальмітинова) кислота
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	октадеканова кислота	стеаратна (стеаринова) кислота

Традиційні назви насичених одноосновних карбонових кислот, дозволені для використання за рекомендаціями IUPAC (1993 р.).

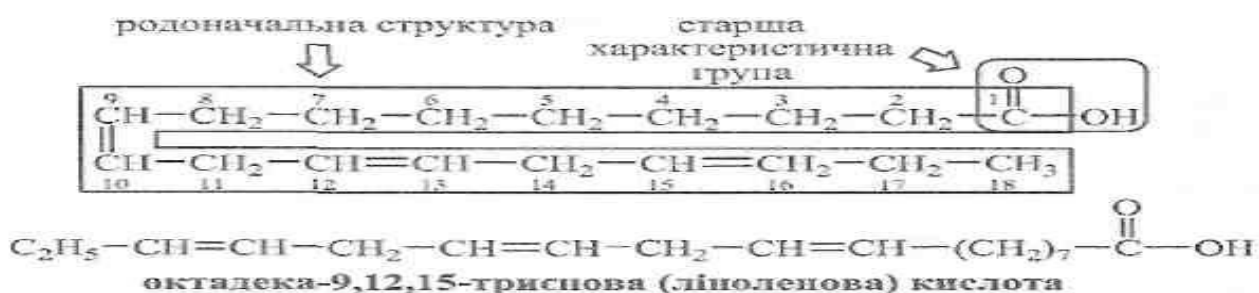
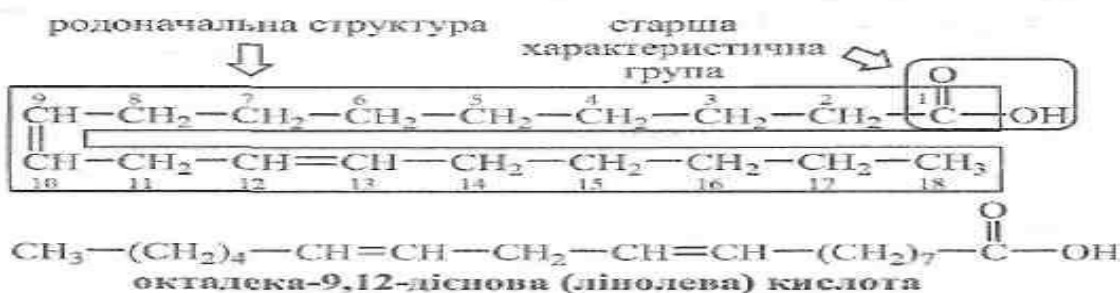
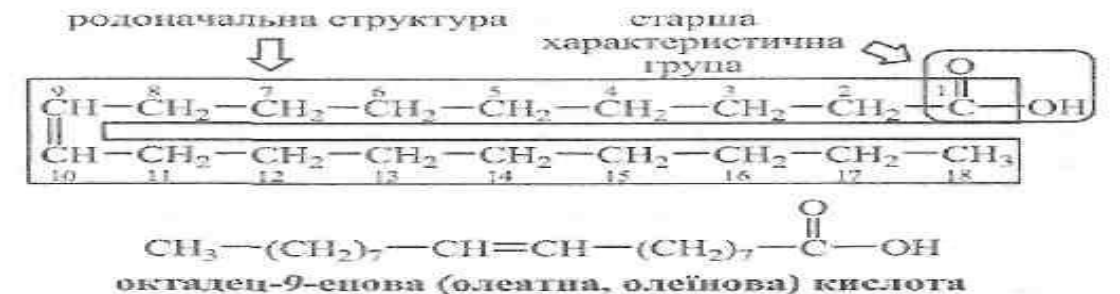
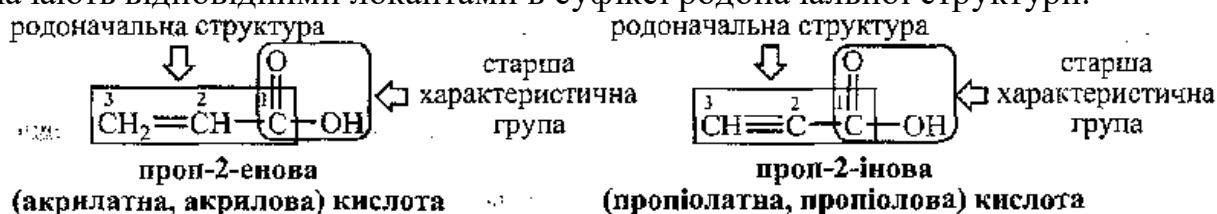
У дужках наведені українські традиційні назви насичених одноосновних карбонових кислот.

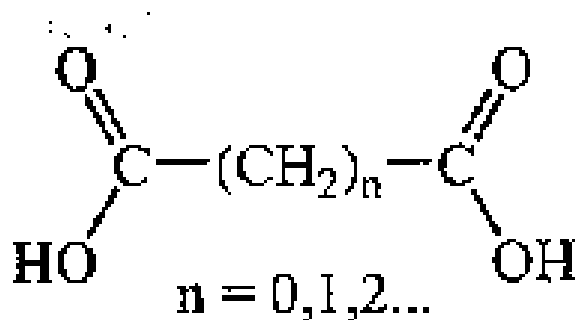
### Номенклатура ненасичених одноосновних карбонових кислот

За систематичною номенклатурою назви ненасичених одноосновних карбонових кислот утворюють від назв відповідних ненасичених вуглеводнів шляхом додавання до назви вуглеводню суфікса *-ова* і слова *кислота*:

- алкен + *-ова* + кислота => алкенова кислота;  
 алкадієн + *-ова* + кислота => алкадієнова кислота;  
 алкатриєн + *-ова* + кислота => алкатриєнова кислота;  
 алкін + *-ова* + кислота => алкінова кислота.

За родоначальну структуру вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить карбоксильну групу і кратні зв'язки. Нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону карбоксильної групи. Положення кратних зв'язків позначають відповідними локантами в суфіксі родоначальної структури.





### *загальна формула двохосновних карбонових кислот*

У дужках наведені традиційні назви кислот, дозволені для використання за рекомендаціями IUPAC (1993 р.), а також українські традиційні назви, які на сьогодні найбільш вживані.

Номенклатура насичених двухосновних карбонових кислот двоциклічної будови

**Насичені двухосновні карбонові кислоти** - похідні алканів, молекули яких містять дві карбоксильні групи. Насичені двухосновні карбонові кислоти утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{COOH})_2$

За систематичною номенклатурою назви насичених двухосновних карбонових кислот ациклічної будови утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання до назви алкану суфікса **-діова** і слова *кислота* (табл. 17)

**алкан + -діова + кислота => алкандіова кислота.**

Утворення назв кислот проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старші характеристичні групи:**

◆ старші характеристичні групи - **карбоксильні групи** - визначають належність до класу двухосновних кислот.

**2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг, що містить **дві карбоксильні групи;**

◆ атоми Карбону карбоксильних груп входять до складу головного карбонового ланцюга;

◆ розгалуження, що не увійшли до головного ланцюга, називають алкільними замісниками:

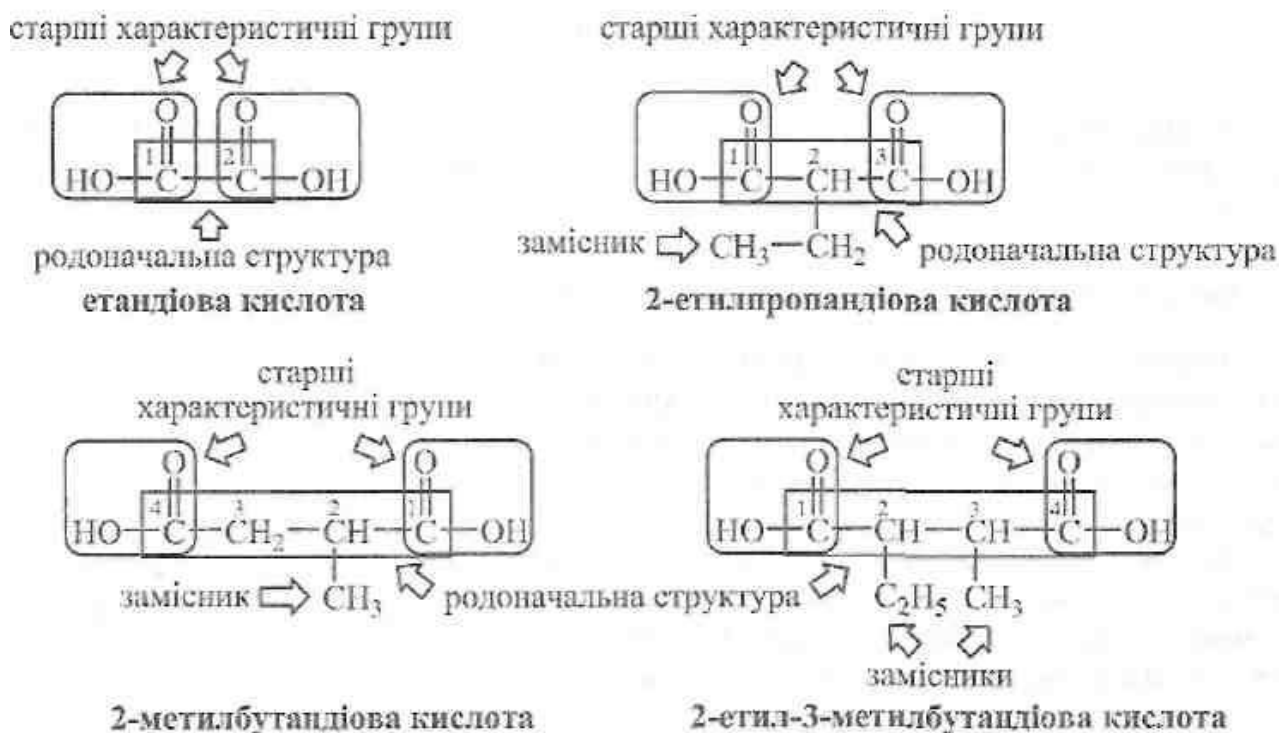


### 3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

- ◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону однієї з карбоксильних груп, до якого ближче розташований замісник;
- ◆ якщо алкільні замісники рівновіддалені від обох карбоксильних груп, то нумерацію починають із атома Карбону однієї з карбоксильних груп, до якої ближче розташований замісник, назву якого за алфавітом вживають раніше;
- ◆ положення карбоксильних груп локантами не позначають;
- ◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;
- ◆ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-діова* та слово *кислота*.

### 4. Визначають алкільні замісники та їх локанти:

- ◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);



- ◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;
- ◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родонавальної структури.

Таблиця 17 Назви та формули насичених двохосновних карбонових кислот ациклічної будови

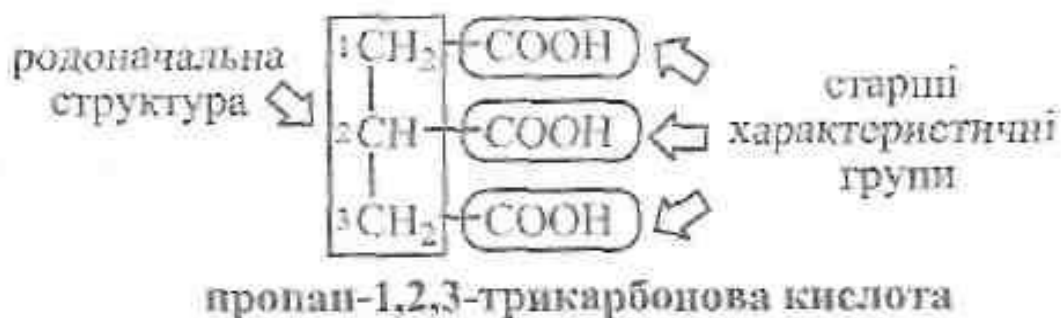
Структурна формула	Систематична назва	Традиційна назва
$\text{HOOC}-\text{COOH}$	етандіова кислота	оксалатна* (шавлева)** кислота
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	пропандіова кислота	малонатна (маленова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	бутандіова кислота	сукцинатна (буриштинова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	пентандіова кислота	глутаратна (глутарова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	гександіова кислота	адипінатна (адипінова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	гептандіова кислота	пімелатна (пімелінова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	октандіова кислота	субератна (суберова, коркова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	нонандіова кислота	азелатна (азелаїнова) кислота
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	декандіова кислота	себанатна (себацінова) кислота

Традиційні назви насичених одноосновних карбонових кислот, дозволені для використання за рекомендаціями IUPAC (1993 р.)-У дужках наведені українські традиційні назви насичених одноосновних карбонових кислот.

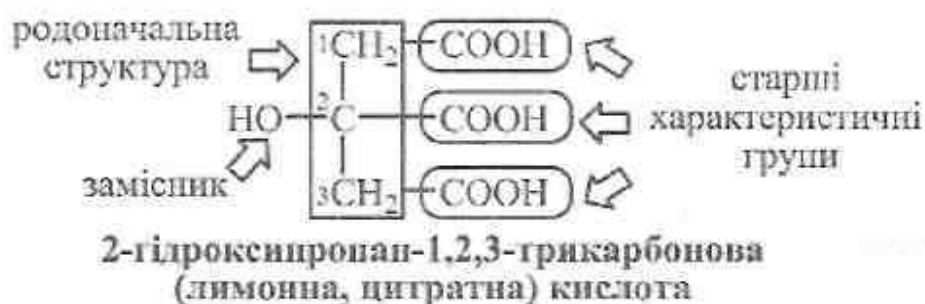
### **Номенклатура насичених трьохосновних карбонових кислот ациклічної будови**

Правила утворення назв трьохосновних карбонових кислот за систематичною номенклатурою дещо відмінні від правил для двохосновних карбонових кислот. Назву *алкантриова кислота* не застосовують, бо атоми Карбону трьох карбоксильних груп не можуть одночасно входити до головного карбонового ланцюга. У цьому випадку за родоначальну структуру вибирають карбоновий ланцюг, сполучений одразу з трьома карбоксильними групами, атоми Карбону яких не входять до його складу. Отже, назви насичених трьохосновних **карбонових кислот** утворюють від назв відповідних алканів шляхом додавання суфікса *трикарбонова* і слова *кислота*: **алкан- + -трикарбонова кислота => алкантрикарбонова кислота.**

Положення карбоксильних груп позначають відповідними локантами перед суфіксом *-трикарбонова*. Наприклад:



Найбільш відомою серед трьохосновних карбонових кислот є цитратна (лимонна) кислота:

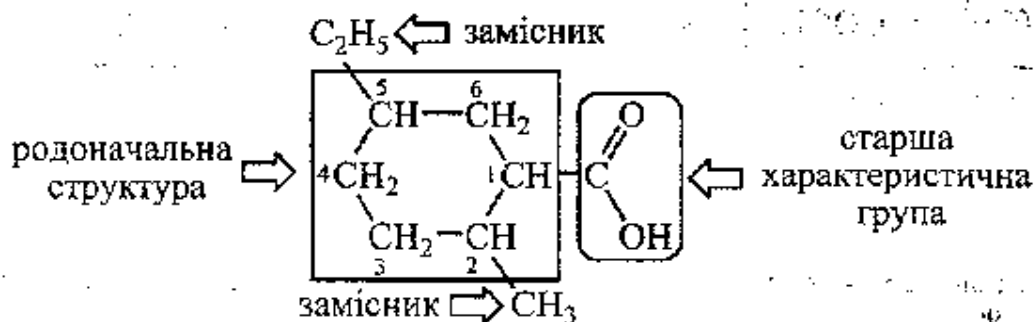


### Номенклатура карбонових кислот циклічної будови

Назви насичених одноосновних карбонових кислот циклічної будови утворюють від назв відповідних циклоалканів шляхом додавання суфікса *-карбонова* і слова *кислота*:

**циклоалкан- + -карбонова кислота => циклоалканкарбонова кислота.**

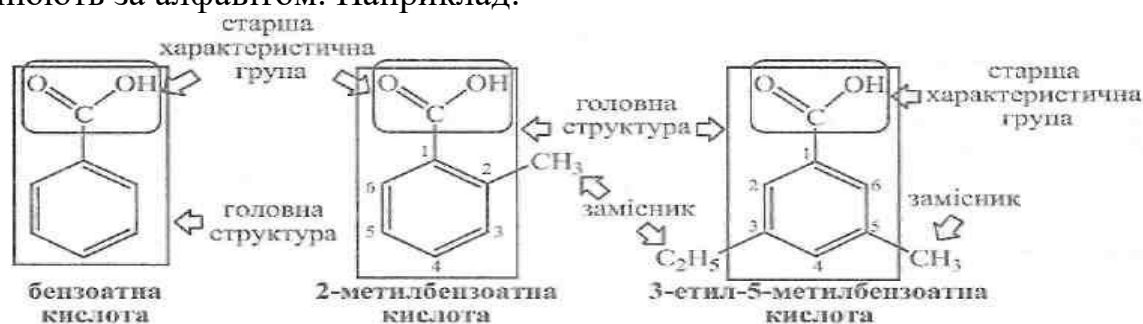
За родонаціальну структуру в молекулах насичених карбонових кислот циклічної будови вибирають цикл. Карбоксильна група не входить до складу родоначальної структури. Згідно з *принципом найменших локантів* нумерацію в циклі завжди починають з атома Карбону, сполученого з карбоксильною групою. Суфікс *-карбонова* пишуть разом з назвою родоначальної структури і локантом не позначають.



### 5-етил-2-метилциклогексанкарбонова кислота

Назви моноядерних одноосновних ароматичних карбонових кислот утворюють від слів - бензоатна кислота (традиційна назва за аніоном), що в цьому випадку є головною структурою. Нумерацію в ядрі бензену завжди починають з атома Карбону, сполученого з карбоксильною групою, а напрям нумерації вибирають за

принципом найменших локантів. Перелік алкільних замісників у назві здійснюють за алфавітом. Наприклад:



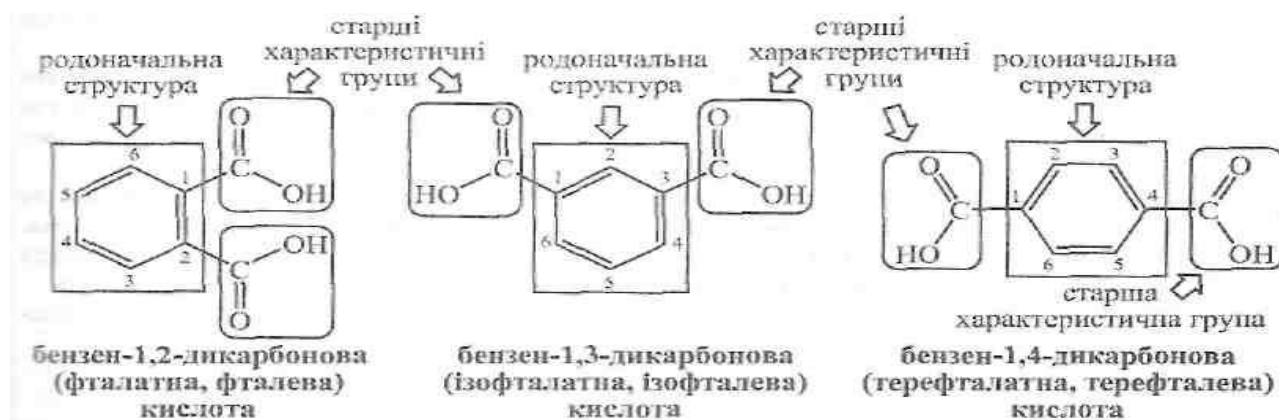
Назва бензенкарбонова кислота, утворена за принципами систематичної номенклатури, не знайшла широкого застосування, на відміну від традиційної української назви - бензойна кислота.

<sup>1</sup> Цитратна кислота - традиційна назва кислоти, утворена від назви відповідного аніона та дозволена для використання за рекомендаціями IUPAC (1993 р.). Лимонна кислота - українська традиційна назва.

Назви моноядерних двохосновних **ароматичних карбонових кислот** утворюють від назви родоначальної структури *бензен*, суфікса *-дикарбонова* і слова *кислота*:

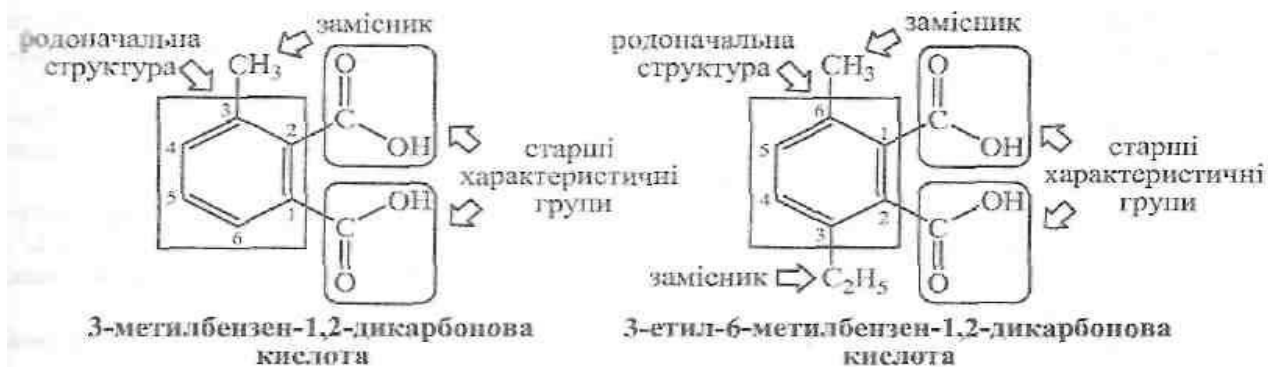
**бензен- + -дикарбонова кислота => бензендикарбонова кислота.**

Нумерацію в ядрі бензену завжди проводять таким чином, щоб атоми Карбону, сполучені з карбоксильними групами, були позначені найменшими локантами.



Якщо молекула двохосновної ароматичної кислоти містить замісники, нумерацію починають з атома Карбону, сполученого з карбоксильною групою, і проводять так, щоб положення карбоксильних груп і замісників були позначені найменшими локантами. Перелік злкільних замісників у назві здійснюють за алфавітом. Наприклад:





## ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури карбонових кислот необхідна дотримуватись таких правил:

- карбоксильну групу - старшу характеристичну групу, що визначає належність до класу карбонових кислот, - записувати у назві тільки в суфіксі;

- для утворення назв моно- та дикарбонових кислот ациклічної будови до назви родоначальної структури (головного карбонового ланцюга) додавати суфікс *-ова* (*-діова*) і слово *кислота*. При цьому враховувати, що атоми Карбону карбоксильних груп **входять** до складу родоначальної структури, а в назві не потрібно зазначати локанти карбоксильних груп;

- для утворення назв трикарбонових кислот ациклічної будови до назви родоначальної структури (головного карбонового ланцюга) додавати суфікс *-трикарбонова* і слово *кислота*. При цьому враховувати, що атоми Карбону карбоксильних груп **не входять** до складу родоначальної структури, а в назві потрібно зазначати локанти карбоксильних груп;

- назви ненасичених карбонових кислот утворювати шляхом додавання до назви родоначальної структури (ненасиченого вуглеводню) суфікса *-ова* і слова ***кислота***. Локанти кратних зв'язків у назві родоначальної структури позначати перед відповідний-: суфіксами (*-ен*, *-дієн*, *-триєн*, *-ин*, *-ін* тощо);

- для утворення назв монокарбонових кислот циклічної будови до назви родоначальк: структури (циклу) додавати суфікс *-карбонова* і слово *кислота*. При цьому врахої вати, що атом Карбону карбоксильної групи **не входить** до складу родоначальної структури, а в назві не потрібно зазначати локант карбоксильної групи;

- для утворення назв одноосновних моноядерних ароматичних карбонових кислот в; -користовувати *бензоатну кислоту* як головну структуру. При цьому враховувати, п: атом Карбону карбоксильної групи **входить** до складу головної структури, **а том}** в назві не потрібно зазначати локант карбоксильної групи;

- для утворення назв двоосновних моноядерних ароматичних карбонових кислот з: назви родоначальної структури *бензен* додавати суфікс *-дикарбонова* і слово *кисло*". При цьому враховувати, що атоми Карбону карбоксильних груп **не входять** до скліг родоначальної структури, а в назві потрібно зазначати локанти карбоксильних груп.

- при проведенні нумерації атомів Карбону родоначальної структури карбонових кислот усіх типів керуватись *принципом найменших локантів*;
- використовувати традиційні назви, утворені від назв відповідних аніонів.

## 2.16. Номенклатура солей карбонових кислот

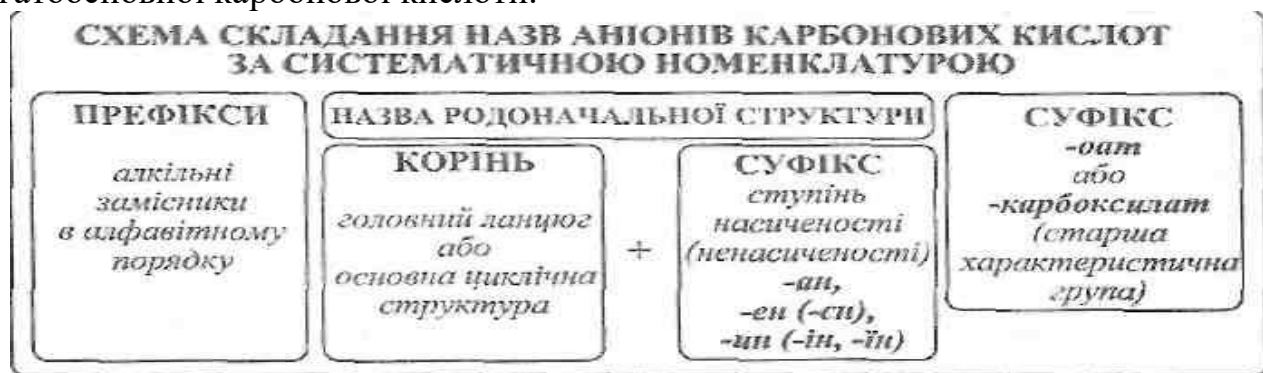
Солі - похідні карбонових кислот, які можна розглядати як продукти повного і часткового заміщення Гідрогену карбоксильних **груп** катіонами металічних елем. ( $M^+$ ,  $M^{2+}$ ,  $M^{3+}$ ) або катіоном амонію<sup>1</sup>  $NH_4^+$ .

Солі карбонових кислот класифікують на середні, кислі, основні, координаційні і подвійні. У підручниках з органічної хімії для загальноосвітніх навчальних закладів найбільша увага приділена середнім солям.

Середні солі можна розглядати як продукти повного заміщення Гідрогену карбоксильних груп катіонами металічних елементів або катіоном амонію  $NH_4$ . Отже, середні побудовані з катіонів металічних елементів або амонію і аніонів карбонових кислот.

Кислі солі - це продукти неповного заміщення Гідрогену карбоксильних груп двох або багатоосновних кислот катіонами металічних елементів або катіоном амонію  $V$ -Отже, кислі солі побудовані з катіонів металічних елементів або амонію і аніонів карбонових кислот, що містять у своєму складі атом Гідрогену.

Подвійні солі містять у своєму складі два різні катіони і один аніон багатоосновної карбонової кислоти.



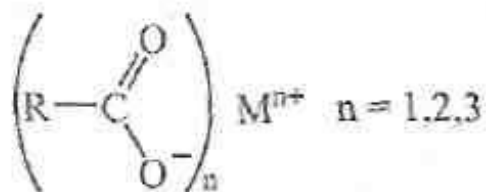
На відміну від неорганічних солей у формулах органічних солей спочатку записують **аніон**, а потім катіон. У той же час у назвах солей як органічної, так і неорганічної природи, першу зазначають назву катіона з малої літери в називному відмінку, а потім назву аніона. Назву катіона записують окремо від назви аніона:

$NaCl$   
натрій хлорид

$CH_3COONa$   
натрій етаноат  
(натрій ацетат)

Назви катіонів не відмінюють за відмінками, наприклад: натрій хлориду, натрій хлоридом, натрій ацетату, натрій ацетатом.

*Номенклатура солей одноосновних насичених карбонових кислот*



*загальна формула солей  
одноосновних карбонових кислот*

Солі одноосновних насичених карбонових кислот - похідні відповідних кислот, у молекулах яких Гідроген карбоксильної групи заміщений катіоном металічного елемента ( $\text{M}^+$ ,  $\text{M}^{2+}$ ,  $\text{M}^{3+}$ ) або катіоном амонію  $\text{NH}_4^+$ . Отже, такі солі побудовані з алканоат-аніонів і катіонів металічних елементів або амонію.

За систематичною номенклатурою назви солей насичених одноосновних карбонових кислот ациклічної : удоби  $\text{RCOO}^- \sim \text{M}^+$  утворюють за таким алгоритмом:

**назва катіона ( $\text{M}^+$ ) + назва алканоат-аніона (табл. 18) => катіон алканоат.**

У випадку двозарядного катіона назви солей насичених одноосновних карбонових кислот ациклічної будови  $(\text{RCOO}^-)_2 \text{M}^{2+}$  утворюють за алгоритмом:

**назва катіона ( $\text{M}^{2+}$ ) + ді- + назва алканоат-аніона (табл. 18) => катіон діалканоат.**

**Таблиця 18 Назви та формули аніонів насичених одноосновних карбонових кислот**

Структурна формула	Систематична назва	Традиційна назва
$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$	метаноат	форміат
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$	етаноат	ацетат
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$	пропаноат	пропіонат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$	бутаноат	бутират
$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$	2-метилпропаноат	ізобутират

Структурна формула	Систематична назва	Традиційна назва
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O}^-$	пентаноат	валерат
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O}^- \end{array}$	3-метилбутаноат	ізовалерат

Утворення назв солей проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старшу характеристичну групу:**

◆ старша характеристична група - *карбоксилат-аніон* - визначає належність до класу солей.

**2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг;**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг з більшою кількістю найпростіших розгалужень, що містить старшу характеристичну групу;

◆ атом Карбону старшої характеристичної групи входить до складу головного карбонового ланцюга;

◆ розгалуження, що не увійшли до головного ланцюга, називають алкільними замісниками.

**3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:**

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону старшої характеристичної групи;

◆ положення старшої характеристичної групи в назві локантом не позначають;

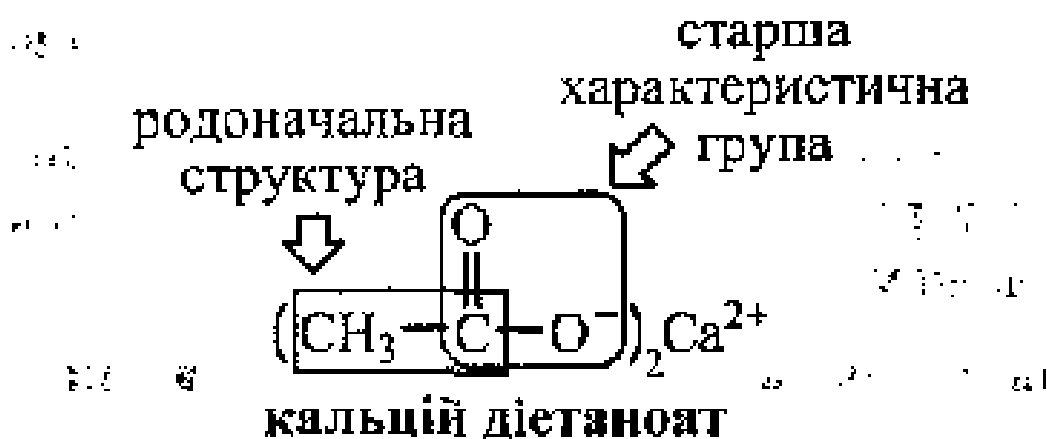
◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону.

**4. Визначають послідовність запису назви солі та локанти алкільних замісників:**

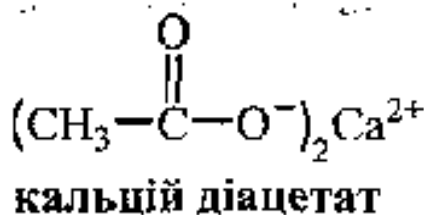
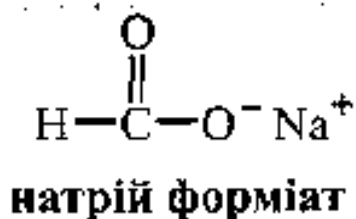
◆ спочатку записують назву катіона металічного елемента або катіона амонію в називному відмінку;

◆ потім записують назву аніона: перелічують в алфавітному порядку назви алкільних замісників з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *цента-* тощо) перед назвою головного карбонового ланцюга, до назви якого додають суфікс *-оат*;

◆ у випадку дво- та тризарядних катіонів перед назвою алканоат-аніона вказують відповідні множинні префікси *ди-*, *три-*.



Назви солей за традиційною номенклатурою утворюють шляхом додавання до назв катіонів назв відповідних ацилат-аніонів, враховуючи при цьому заряди катіонів:  
назва катіона + назва ацилат-аніона => катіон ацилат.

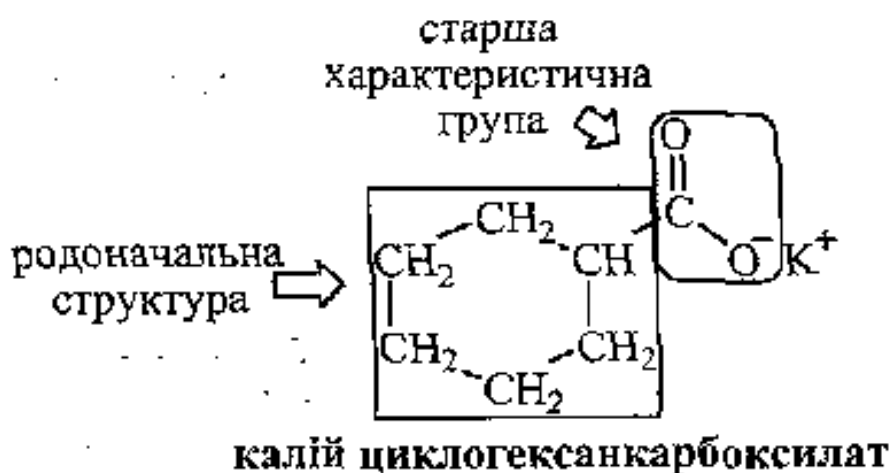


Назва солі кальцій діацетат рекомендована правилами IUPAC (1993 р.). В українській хімічній літературі як правило використовують назву кальцій ацетат.

#### Номенклатура солей одноосновних карбонових кислот циклічної будови

Якщо сіль утворена з насиченої карбонової кислоти циклічної будови, то її назву будують за таким алгоритмом:

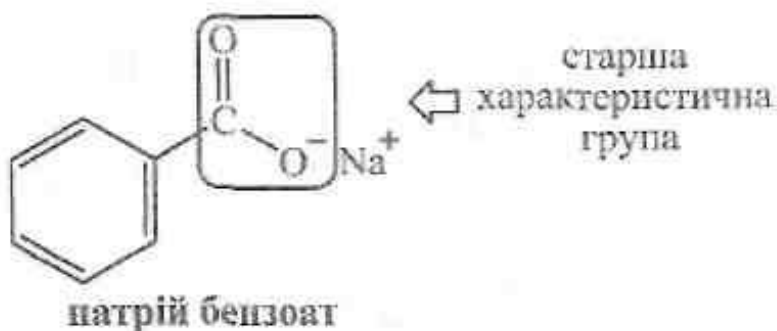
назва катіона + циклоалкан + -карбоксилат => катіон циклоалканкарбоксилат.



У цьому випадку старшу характеристичну групу позначають суфіксом -*карбоксилат*, бо її атом Карбону не входить до складу родоначальної структури (циклу).

Якщо сіль утворена з ароматичної карбонової кислоти (наприклад, бензоатної кислоти)

назва катіона + *-бензоат*  $\Rightarrow$  катіон бензоат.



### ***Номенклатура солей багатоосновних насичених карбонових кислот***

Багатоосновні карбонові кислоти можуть утворювати середні, кислі або подвійні солі. За систематичною номенклатурою назви середніх солей двохосновних насичених карбонових кислот ациклічної будови утворюють за алгоритмом:

**назва катіона + назва алкандіоат-аніона  $\Rightarrow$  катіон алкандіоат.**

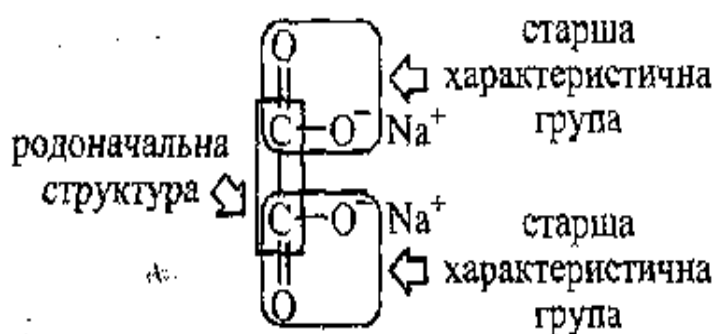
У випадку однозарядного катіона перед його назвою наводять множинний префікс **ди-**  $\Rightarrow$  **дикатіон алкандіоат.**

За систематичною номенклатурою назви середніх солей трьохосновних насичених карбонових кислот ациклічної будови утворюють за алгоритмом:

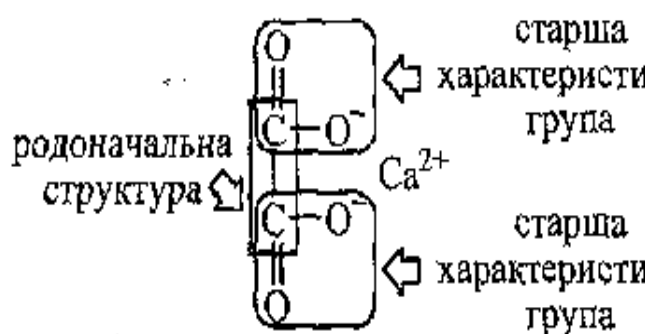
**назва катіона + алкан- + *-трикарбоксилат*  $\Rightarrow$  катіон алкантрикарбоксилат.**

У випадку однозарядного катіона перед його назвою наводять множинний префікс **три-**.

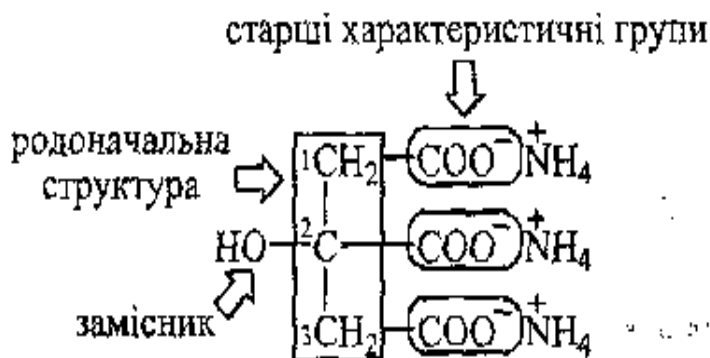
Для середніх солей двох- і трьохосновних карбонових кислот ациклічної будови більш поширені традиційні назви, які наведені нижче в дужках:



динатрій етандіоат  
(динатрій оксалат)



кальцій етандіоат  
(кальцій оксалат)

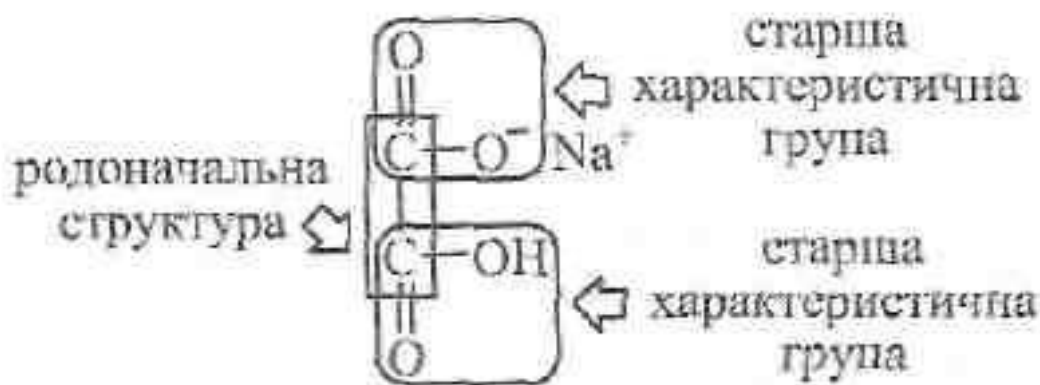


триамоній 2-гідроксипропан-1,2,3-  
трикарбоксилат  
(триамоній цитрат)

За систематичною номенклатурою назви кислих солей двохосновних насичених карбонових кислот ациклічної будови утворюють за алгоритмом:

**назва катіона + гідроген + назва алкандіоат-аніона => катіон гідрогеналкандіоат.**

У назві кислій солі слово *гідроген* пишуть з малої букви окремо від назви катіона, але разом з назвою аніона.



натрій гідрогенетандіоат  
(натрій гідрогеноксалат)

За систематичною номенклатурою назви подвійних солей двохосновних насичених карбонових кислот ациклічної будови утворюють за алгоритмом:

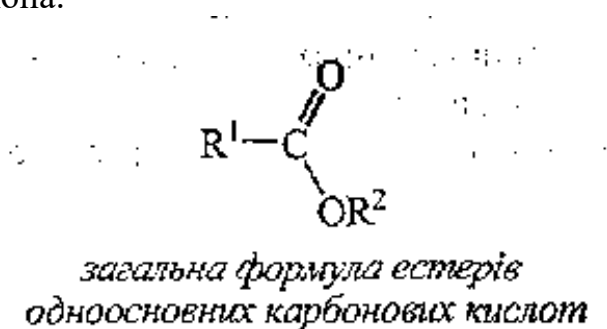
**назви катіонів + назва алкандіоат-аніона => катіони алкандіоат.**

Назви катіонів перелічують в алфавітному порядку, записують окремо один від одного від назви аніона.

**ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!**

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури солей карбонових кислот необхідно дотримуватись таких правил:

- при зображенні формул органічних солей спочатку записувати аніон, а потім катіон з відповідними зарядами або без них;
- у випадку двох-, трьохзарядних катіонів записувати аніон у круглих дужках з відповідним індексом;
- назви солей насичених одноосновних карбонових кислот ациклічної будови утворювати шляхом додавання до назви катіона назви відповідного алканоат-аніона => катіон алканоат. При цьому враховувати, що атом Карбону карбоксилат-аніона **входить** до складу родоначальної структури і в назві не потрібно зазначати локант старшої характеристичної групи.
- незалежно від алфавітного порядку в назві солі спочатку наводити назву катіона металічного елемента або амонію, а потім алкільні замісники;
- для утворення назв солей одноосновних моноядерних ароматичних карбонових кислот використовувати алгоритм: катіон *бензоат*;
- утворювати назви солей за традиційною номенклатурою, враховуючи назву ацилат-аніона і заряд катіона.



### **Номенклатура естерів**

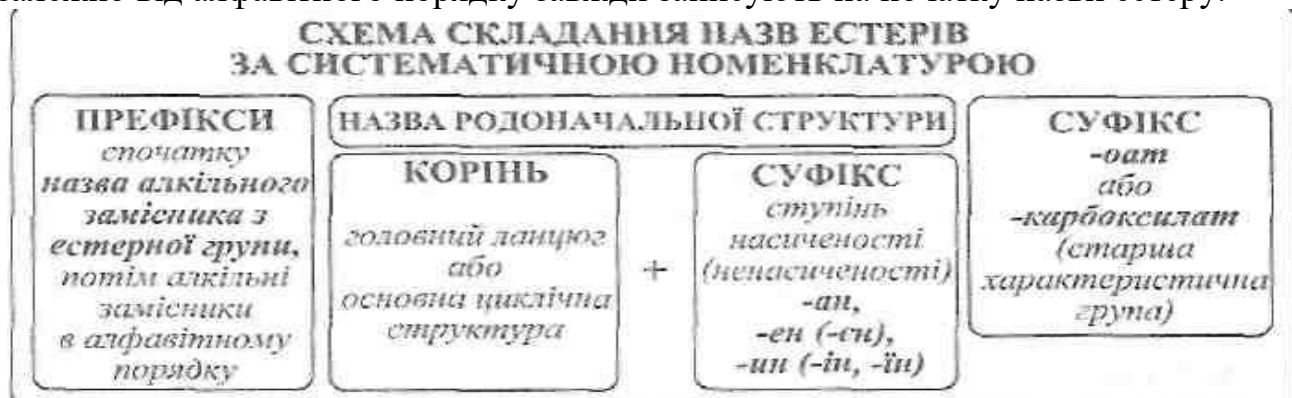
Естери - похідні карбонових кислот, у молекулах яких гідроксильна група заміщена на залишок спирту -алкоксигрупу (-OR<sup>2</sup>). Естери насичених одноосновних кислот утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>COOR<sup>2</sup> або R<sup>1</sup>COOR<sup>2</sup>, де R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> - алкільні замісники (або R<sup>1</sup>=H в естерах метанової кислоти), -COOR<sup>2</sup> - естерна група

До складу естерної -COOR групи входить алкільний замісник R, тому назви естерів утворюють шляхом додавання до назви алкільного замісника назви алканоатної групи -залишку кислоти (табл. 19): **алкіл (R<sup>2</sup>) + алкан + -оат => алкілалканоат.**



При відщепленні атома Гідрогену від карбоксильної групи отримують групу  $\text{RCOO-}$ , яку за систематичною номенклатурою називають **алканоатною групою**, а за традиційною - **ацилатною**. Назви алкано-атних груп аналогічні назвам алканоат-аніонів (табл. 18).

Слід зауважити, що естерну групу, на відміну від інших старших характеристичних груп, у назві позначають суфіксом *-оат* і префіксом алкіл-, який незалежно від алфавітного порядку завжди записують на початку назви естеру.



Утворення назв естерів проводять у такій послідовності:

**1. Визначають старшу характеристичну групу:**

◆ старша характеристична група - **естерна група** - визначає належність до класу естерів.

**2. Вибирають родоначальну структуру => головний карбоновий ланцюг:**

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг з найбільшою кількістю найпростіших розгалужень, що містить *естерну групу*;

◆ атом Карбону естерної групи входить до складу головного карбонового ланцюга;

◆ розгалуження, що не увійшли до головного ланцюга, називають алкільними замісниками.

**3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:**

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону естерної групи;

◆ положення естерної групи в назві локантом не позначають;

◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

◆ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-оат*.

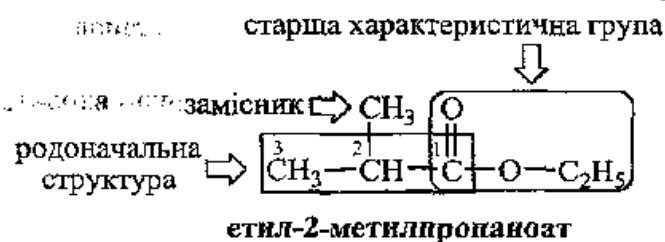
**4. Визначають послідовність запису алкільних замісників (префікс) та їх локанти:**

◆ спочатку записують назву алкільного замісника  $\text{R}^2$ ;

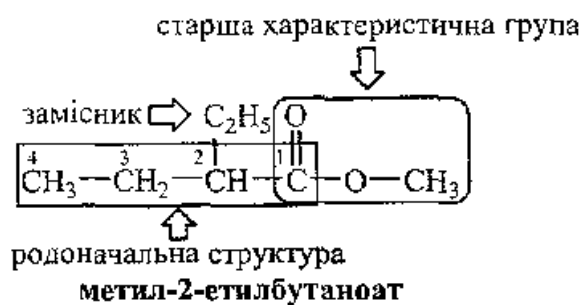
◆ потім записують назви алкільних замісників в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*ді-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо) перед назвою головного карбонового ланцюга;

◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;

◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури:



◆ замісник, назву якого за алфавітом перелічують раніше, отримує менший локант;



Назви естерів за традиційною номенклатурою (табл. 19) утворюють шляхом додавання до назви алкільного замісника назви ацилатної групи, яка аналогічна назві ацилат-аніона (табл. 18):

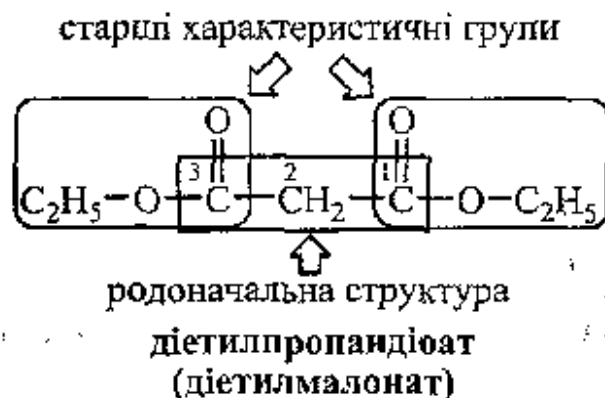
**алкіл + ацилат => алкілацилат.**

**Таблиця 19 Назви та формули естерів насичених одноосновних карбонових кислот ациклічної будови**

Структурна формула	Систематична назва	Традиційна назва
$\text{H}-\text{COOCH}_3$	метилметаноат	метилформіат
$\text{H}-\text{COOC}_2\text{H}_5$	етилметаноат	етилформіат
$\text{CH}_3-\text{COOC}_2\text{H}_5$	етилетаноат	етилацетат
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$	етилпроаноат	етилпроіонат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{COOCH}_3$	метилбуаноат	метилбутират
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$	метил-2-метилпроаноат	метилізобутират
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{COOCH}_3$	метилпентаноат	метилвалерат
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$	етил-3-метилбуаноат	етилізовалерат

Якщо молекула естеру утворена із залишків дикарбонової кислоти і одноатомного спирту, то його назву будують за таким алгоритмом:

**діалкіл- + алкан + -діоат => діалкілалкандіоат.**



Якщо молекула естеру утворена із залишків ароматичної карбонової кислоти і одноатомного спирту, то його назву будують за таким алгоритмом:

**алкіл- + -бензоат => алкілбензоат.**



### ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Згідно з останніми рекомендаціями IUPAC щодо номенклатури естерів карбонових кислот необхідно дотримуватись таких правил:

- назви естерів карбонових кислот ациклічної будови утворювати шляхом додавання до назви алкільного замісника назви алканоатної групи (залишку кислоти): алкіл + алкан + -оат => алкілалканоат. При цьому враховувати, що атом Карбону естерної групи **входить** до складу родоначальної структури, а в назві не потрібно зазначати локант естерної групи.

- незалежно від алфавітного порядку в назві естеру спочатку записувати назву алкільного замісника, що входить до складу естерної групи, а потім наводити інші алкільні замісники, що сполучені з родоначальною структурою;

- для утворення назв естерів одноосновних моноядерних ароматичних карбонових кислот використовувати алгоритм: алкіл- + -бензоат => алкілбензоат. При цьому враховувати, що в назві не потрібно зазначати локант естерної групи.

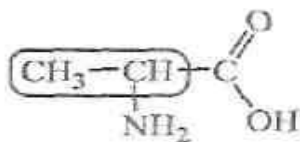
## 2.18. Номенклатура амінокислот

### *Класифікація амінокислот*

Амінокислотами називають органічні сполуки, молекули яких одночасно містять дві характеристичні (функціональні) групи: карбоксильну  $-COOH$  та аміногрупу -

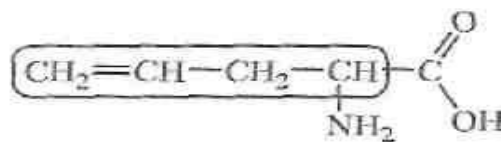
$\text{NH}_2$ . Старшою характеристичною (функціональною) групою є карбоксильна група  $-\text{COOH}$  (табл. 2). Амінокислоти класифікують:

- ♦ за будовою карбонового ланцюга ациклічні (насичені, ненасичені):



**2-амінопропанова кислота**

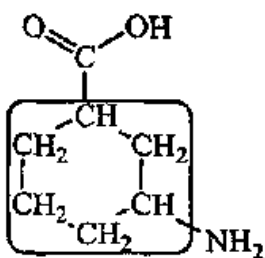
*ациклічна насичена амінокислота, карбоксильна і аміногрупи сполучені з насиченим карбоновим ланцюгом нециклічної будови*



**2-амінопент-4-єнова кислота**

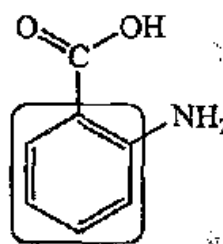
*ациклічна ненасичена амінокислота, карбоксильна і аміногрупи сполучені з ненасиченим карбоновим ланцюгом нециклічної будови*

У цьому випадку характеристична група (атом галогену) входить до складу бічного циклічні (аліциклічні, ароматичні):



**3-аміноциклогексанкарбонова кислота**

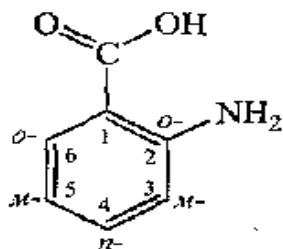
*циклічна насичена амінокислота, карбоксильна і аміногрупи сполучені з насиченим циклом*



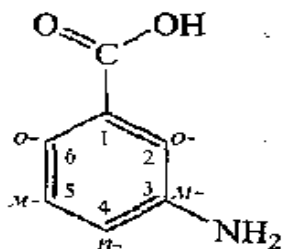
**2-амінобензойна кислота**

*ароматична амінокислота, карбоксильна і аміногрупи сполучені з ядром бензену*

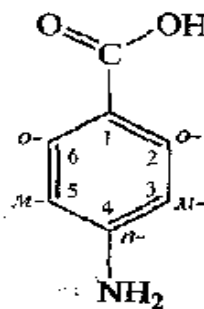
♦ за взаємним розташуванням карбоксильної і аміногрупи. Положення аміногрупи відносно карбоксильної групи в молекулах амінокислот нециклічної будови можна позначати локантами - буквами грецького алфавіту  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ -,  $\omega$ - тощо:



**2-амінобензойна  
кислота**  
*o*-амінобензойна  
кислота



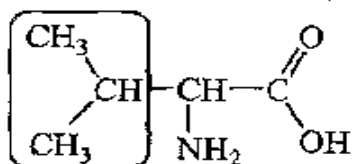
**3-амінобензойна  
кислота**  
*m*-амінобензойна  
кислота



**4-амінобензойна  
кислота**  
*p*-амінобензойна  
кислота

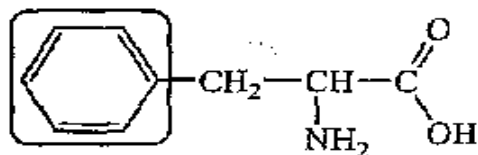
В організмі людини понад 60 амінокислот. До складу білків входять понад 20 амінокислот, які називають протеїногенними або білковими амінокислотами. їх будова відповідає *α*-амінокислотам, *α*-амінокислоти класифікують:

- ♦ за будовою карбонового ланцюга (ациклічні, циклічні):



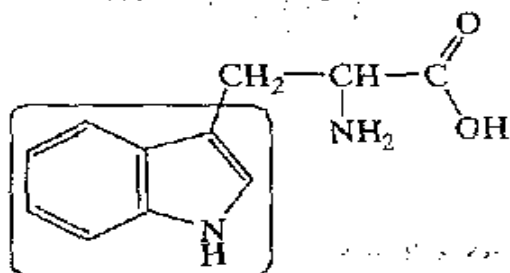
**2-аміно-3-метилбутанова  
кислота (валін)**

*ациклічна амінокислота  
містить карбоновий ланцюг  
нециклічної будови*



**2-аміно-3-фенілпропанова  
кислота (фенілаланін)**

*циклічна амінокислота,  
до складу карбонового ланцюга  
входить ароматичний цикл*

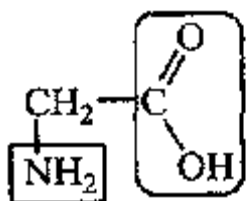


**2-аміно-3-(1*H*-індол-3-іл)пропанова  
кислота (триптофан)**

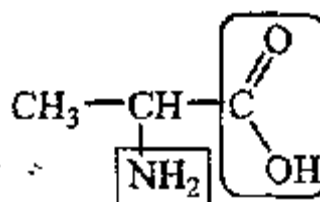
*циклічна амінокислота,  
до складу карбонового ланцюга  
входить гетероароматичний цикл*

- ♦ за кількістю карбоксильних груп (монокарбонові, дикарбонові) та за кількістю аміногруп (моноаміно-, діаміно-);

- ♦ за співвідношенням кількості карбоксильних та аміногруп (нейтральні, основні, кислі):

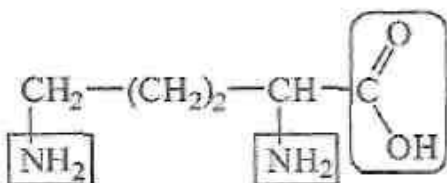


**аміноетанова кислота  
(гліцин)**

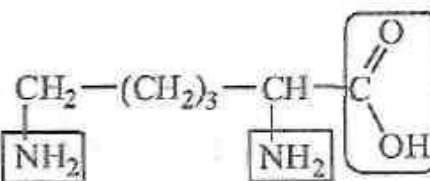


**2-амінопропанова кислота  
(аланін)**

моноаміномонокарбонові кислоти, молекули яких одночасно містять одну карбоксильну групу й одну аміногрупу, - нейтральні амінокислоти, бо кількість карбоксильних і аміногруп однакова

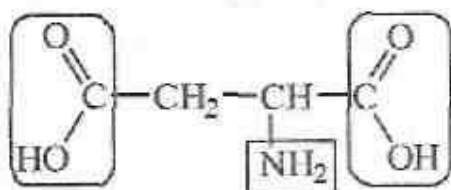


**2,5-діамінопентанова кислота  
(орнітин)**

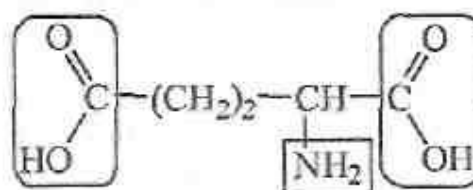


**2,6-діаміногексанова кислота  
(лізин)**

діаміномонокарбонові кислоти, молекули яких одночасно містять одну карбоксильну групу і дві аміногрупи, - основні амінокислоти, бо кількість амінокислот більша, ніж кількість карбоксильних груп



**2-амінобутандіова кислота  
(аспарагінова кислота)**



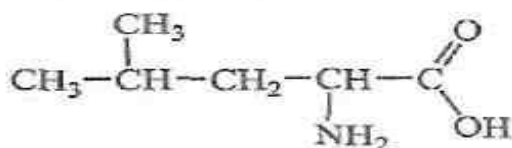
**2-амінопентандіова кислота  
(глутамінова кислота)**

моноамінодикарбонові кислоти, молекули яких одночасно містять дві карбоксильні групи й одну аміногрупу, — кислі амінокислоти, бо кількість карбоксильних груп більша, ніж кількість аміногруп

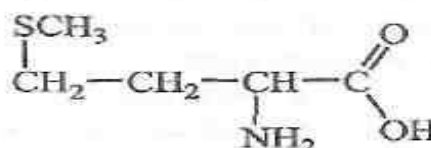
Крім карбоксильної групи та аміногрупи, молекули  $\alpha$ -амінокислот можуть містити інші характеристичні групи: гідроксильну -OH (серин), сульфанільну -SH (цистеїн), метилсульфанільну  $\text{CH}_3\text{S}$ - (метіонін), дисульфідну -S-S- (цистин), атоми галогенів (I-, Br-), амідну  $-\text{C}(\text{O})\text{NH}_2$  (глутамін) тощо (табл. 20).

◆ за полярністю бічних ланцюгів (неполярні, полярні):

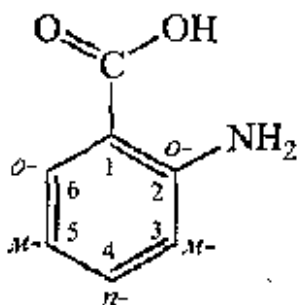
*неполярні амінокислоти – в бічних ланцюгах неполярні зв'язки*



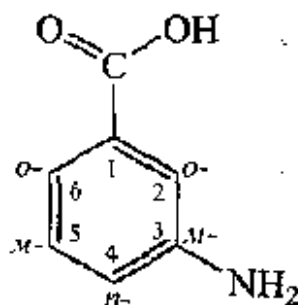
**2-аміно-4-метилпентанова  
кислота (лейцин)**



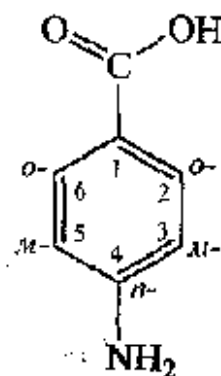
**2-аміно-4-(метилсульфаніл)бутанова  
кислота (метіонін)**



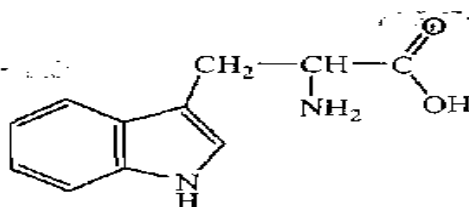
**2-амінобензойна  
кислота**  
*o*-амінобензойна  
кислота



**3-амінобензойна  
кислота**  
*m*-амінобензойна  
кислота

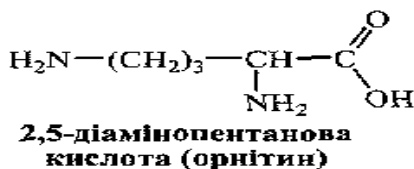


**4-амінобензойна  
кислота**  
*p*-амінобензойна  
кислота

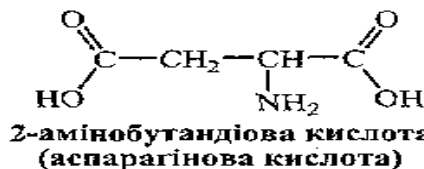


**2-аміно-3-(1H-індол-3-іл)пропанова  
кислота (триптофан)**

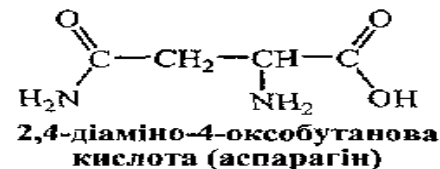
*полярні амінокислоти – в бічних ланцюгах полярні зв'язки*



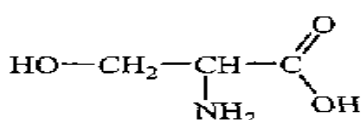
**2,5-діамінопентанова  
кислота (орнітин)**



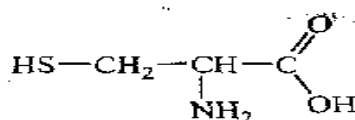
**2-амінобутандіова кислота  
(аспарагінова кислота)**



**2,4-діаміно-4-оксобутанова  
кислота (аспарагін)**



**2-аміно-3-гідроксипропанова  
кислота (серин)**



**2-аміно-3-сульфанілпропанова  
кислота (цистеїн)**

◆ замінні α-амінокислоти утворюються в організмі людини;

◆ незамінні «-амінокислоти в організмі людини не синтезуються. їх необхідно отримувати з їжею. До незамінних амінокислот належать: валін, лейцин, ізолейцин, метіонін, фенілаланін, триптофан, треонін, лізин (табл. 20). Деякі амінокислоти - гістидин і аргінін - синтезуються в недостатній кількості в дитячому організмі і є незамінними для дитини, тому їх потрібно поповнювати разом з їжею. При захворюванні на фенілкетонурію порушений синтез тирозину з фенілаланіну, тому в цьому випадку тирозин також є незамінною амінокислотою. У вищих рослинних організмах синтезуються всі необхідні для життєдіяльності амінокислоти.

До рідкісних (нестандартних) амінокислот належать гідроксипохідні відомих амінокислот проліну і лізину - гідроксипролін, гідроксилізін, які входять до складу

білка колагену і утворюються шляхом модифікації вихідних амінокислот після їх включення в пеп-тидний ланцюг.

Відомо понад 150 амінокислот, що зустрічаються в клітинах, але не входять до складу білків, наприклад, орнітин (табл. 20) і гама-аміномасляна кислота.

## Номенклатура моноамінокарбонових кислот

**Насичені моноаміномонокарбонові кислоти** - похідні насичених монокарбонових кислот, у молекулах яких один атом Гідрогену заміщений на аміногрупу. Насичені моноаміномонокарбонові кислоти утворюють гомологічний ряд, загальна формула якого  $C_nH_{2n}(NH_2)COOH$ . Молекули амінокислот містять дві характеристичні (функціональні) групи - карбоксильну  $-COOH$  та аміногрупу  $-NH_2$ . Старшою характеристичною

Утворення назв моноаміномонокарбонових кислот проводять у такій послідовності:

### 1. Визначають старшу характеристичну групу і характеристичну групу:

◆ старша характеристична група - *карбоксильна група* та характеристична група - *аміногрупа* - визначають належність до класу амінокислот.

### 2. Вибирають родоначальну структуру ⇒ головний карбоновий ланцюг:

◆ за головний вибирають найдовший карбоновий ланцюг з більшою кількістю найпростіших розгалужень, що містить *карбоксильну та аміногрупи*;

◆ атом Карбону карбоксильної групи входить до складу головного карбонового ланцюга;

◆ розгалуження, що не ввійшли до головного ланцюга, називають алкільними замісниками.

### 3. Нумерують атоми Карбону головного карбонового ланцюга:

◆ нумерацію атомів Карбону головного ланцюга завжди починають з атома Карбону карбоксильної групи;

◆ положення карбоксильної групи не позначають локантом;

◆ головний ланцюг отримує назву нормального алкану, що містить таку ж саму кількість атомів Карбону;

◆ до назви головного карбонового ланцюга додають суфікс *-ова* та слово *кислота*.

### 4. Визначають замісники: аміногрупа, алкільні замісники та їх локанти:

◆ аміногрупа поступається за старшинством карбоксильній групі, тому при утворенні назви амінокислоти її позначають префіксом *аміно-* з відповідним локантом;

◆ алкільні замісники перелічують в алфавітному порядку з локантами та множинними префіксами (*ди-* (*di-*), *три-*, *тетра-*, *пента-* тощо);

◆ при визначенні алфавітного порядку множинні префікси не враховують;

◆ назву останнього замісника пишуть разом з назвою родоначальної структури:





2-амінопропанова кислота

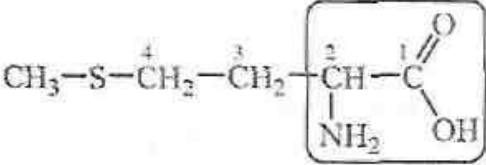
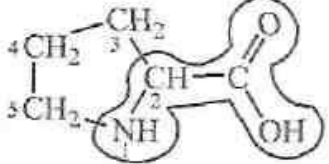
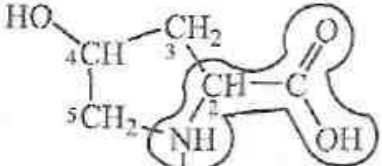
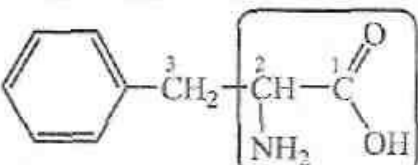
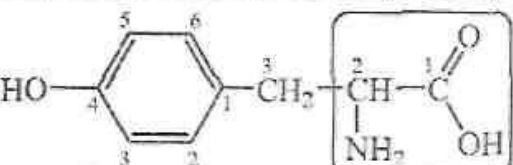
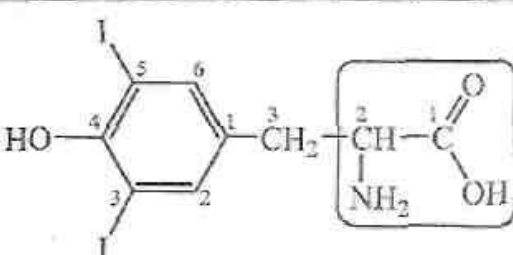
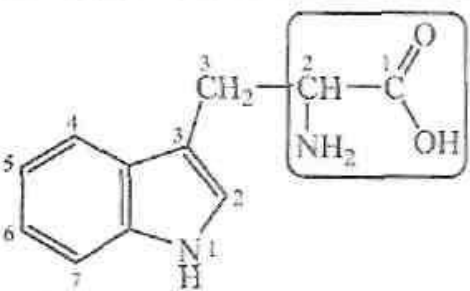


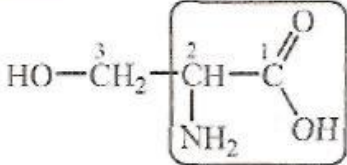
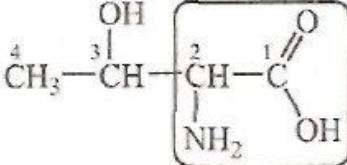
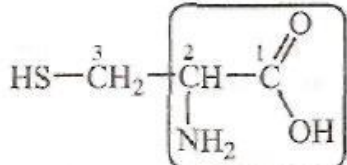
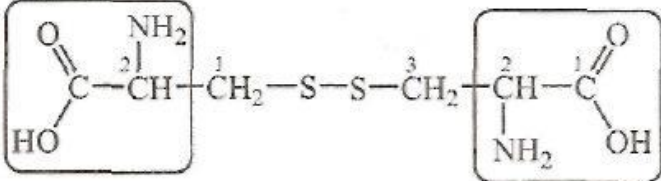
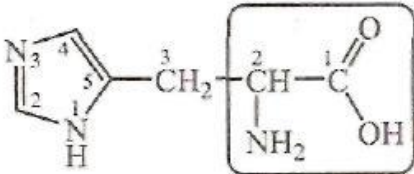
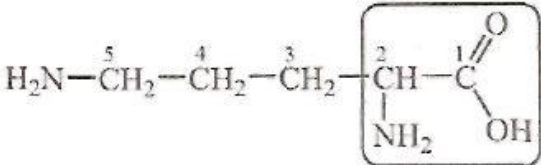
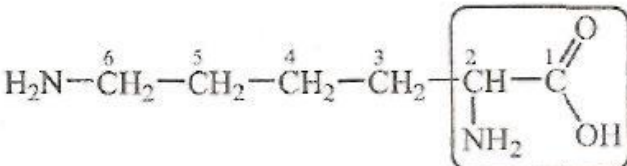
4-аміно-3-етил-5,5-диметилгексанова кислота

Для  $\alpha$ -амінокислот, які виділені з білків, найбільш поширені історичні назви та відповідні скорочені позначення (табл. 20).

Таблиця 20 Назви та формули найважливіших  $\alpha$ -амінокислот

Структурна формула, історична назва та скорочене позначення	Систематична назва	Традиційна назва
<p>гліцин (Gly)</p>	аміноетанова кислота	амінооцтова кислота
<p>аланін (Ala)</p>	2-амінопропанова кислота	$\alpha$ -амінопропіонова кислота
<p>валін (Val)</p>	2-аміно-3-метилбутанова кислота	$\alpha$ -аміноізовалеріанова кислота
<p>лейцин (Leu)</p>	2-аміно-4-метилпентанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\gamma$ -метилвалеріанова кислота
<p>ізолейцин (Ile)</p>	2-аміно-3-метилпентанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -метилвалеріанова кислота

Структурна формула, історична назва та скорочене позначення	Систематична назва	Традиційна назва
 <p>метіонін (Met)</p>	2-аміно-4-(метилсульфаніл)бутанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\gamma$ -метилтіомасляна кислота
 <p>пролін (Pro)</p>	піролідин-2-карбонова кислота	$\alpha$ -піролідин-карбонова кислота
 <p>гідроксипролін (Opr)</p>	4-гідрокси-піролідин-2-карбонова кислота	$\gamma$ -гідрокси- $\alpha$ -піролідин-карбонова кислота
 <p>фенілаланін (Phe)</p>	2-аміно-3-фенілпропанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -фенілпропіонова кислота
 <p>тирозин (Tyr)</p>	2-аміно-3-(4-гідроксифеніл)пропанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -( <i>p</i> -гідроксифеніл)пропіонова кислота
 <p>3,5-діодотирозин</p>	2-аміно-3-(4-гідрокси-3,5-діодофеніл)пропанова кислота	-
 <p>триптофан (Trp)</p>	2-аміно-3-(1 <i>H</i> -індол-3-іл)пропанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -індоліпропіонова кислота

Структурна формула, історична назва та скорочене позначення	Систематична назва	Традиційна назва
 <p>серин (Ser)</p>	2-аміно-3-гідроксипропанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -гідроксипропіонова кислота
 <p>треонін (Tre)</p>	2-аміно-3-гідроксибутанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -гідроксимаслянова кислота
 <p>цистеїн (Cys)</p>	2-аміно-3-сульфанілпропанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -меркаптопропіонова кислота
 <p>цистин</p>	2-аміно-3-[(2-аміно-2-карбоксіетил)дисульфаніл]-пропанова кислота	біс( $\beta$ -аміно- $\beta$ -карбоксіетил)-дисульфід
 <p>гістидин (His)</p>	2-аміно-3-(1H-імідазол-5-іл)-пропанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\beta$ -імідазоліл-пропіонова кислота
 <p>орнітин (Orn)</p>	2,5-діамінопентанова кислота	$\alpha$ -, $\delta$ -діаміновалеріанова кислота
 <p>лізин (Lys)</p>	2,6-діаміногексанова кислота	$\alpha$ -, $\epsilon$ -діамінокапронова кислота

Структурна формула, історична назва та скорочене позначення	Систематична назва	Традиційна назва
$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{NH}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\overset{5}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}}-\overset{1}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}\text{OH}$ <p style="text-align: center;">аргінін (Arg)</p>	2-аміно-5- {[аміно(іміно)- метил]аміно}. пентанова кислота	$\alpha$ -аміно- $\delta$ - гуанідіно- валеріанова кислота
$\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}}-\overset{1}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}\text{OH}$ <p style="text-align: center;">аспарагінова кислота (Asp)</p>	2-амінобутан- діова кислота	амінобуруштинова кислота
$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}}-\overset{1}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}\text{OH}$ <p style="text-align: center;">аспарагін (Asn)</p>	2,4-діаміно-4- оксобутанова кислота	амід амінобуру- штинової кислоти
$\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}}-\overset{1}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}\text{OH}$ <p style="text-align: center;">глутамінова кислота (Glu)</p>	2-амінопентан- діова кислота	$\alpha$ -аміноглта- рова кислота
$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}}-\overset{1}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}\text{OH}$ <p style="text-align: center;">глутамін (Gln)</p>	2,5-діаміно-5- оксопентанова кислота	амід $\alpha$ -аміноглта- тарової кислоти

## РОЗДІЛ III. Тести

Тестове завдання 1

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 2,2-диметилпропан

- А.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     Б.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- В.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     Г.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

Тестове завдання 2

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 2-метилбут-1-ен

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

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 3

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 2-метилбута-1,3-дієн

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

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 4

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: пропін

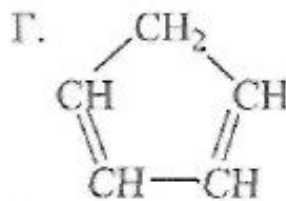
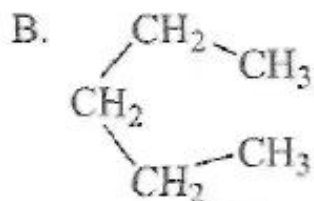
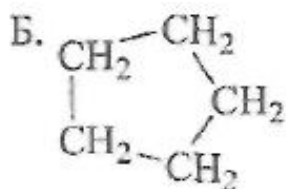
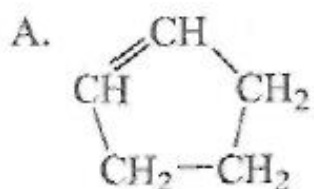
:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

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

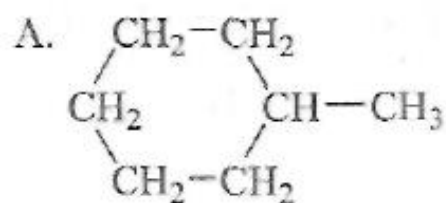
Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: циклопентан

А	Б	В	Г
---	---	---	---

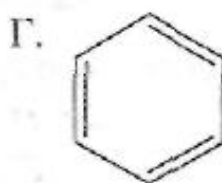


### Тестове завдання 6

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: метилбензен

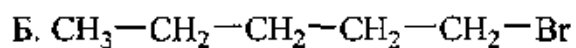
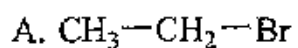


А  Б  В  Г

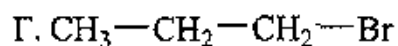
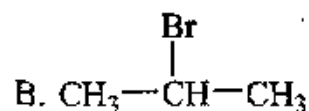


### Тестове завдання 7

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 1-бромпропан



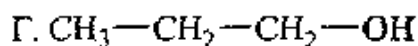
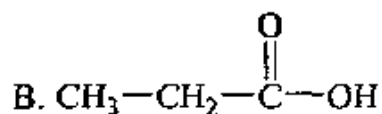
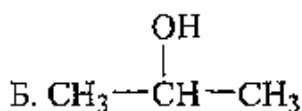
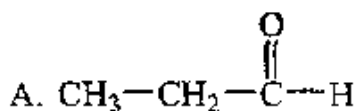
А  Б  В  Г



### Тестове завдання 8

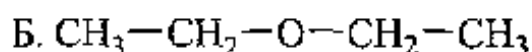
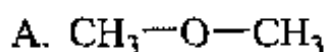
Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: пропан-2-ол

А  Б  В  Г

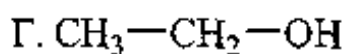
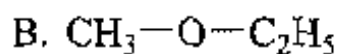


Тестове завдання 9

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: метоксиетан

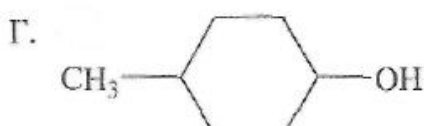
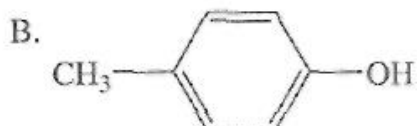
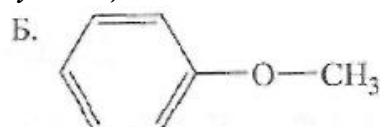
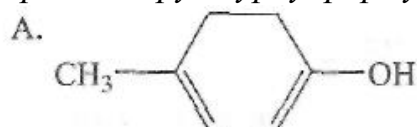


А	Б	В	Г
---	---	---	---



Тестове завдання 10

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 4-метилфенол

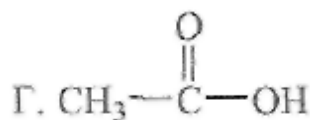
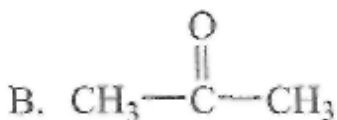
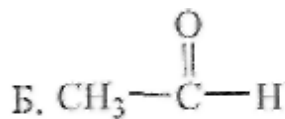
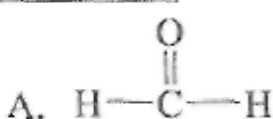


А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 11

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: метаналь

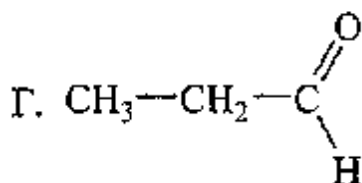
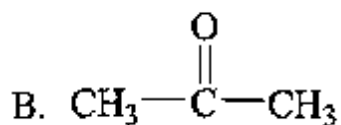
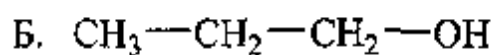
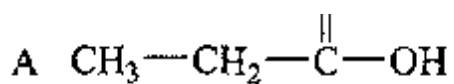
А	Б	В	Г
---	---	---	---



Тестове завдання 12

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: пропанон

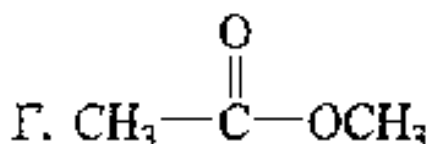
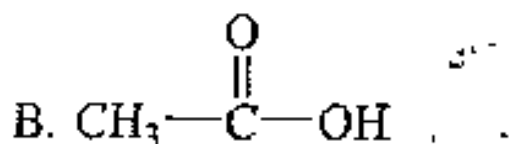
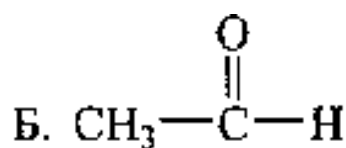
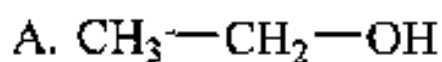
А	Б	В	Г
---	---	---	---



Тестове завдання 13

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: етанова кислота

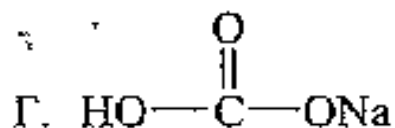
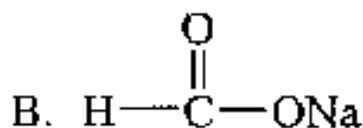
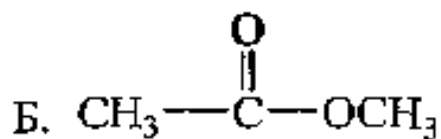
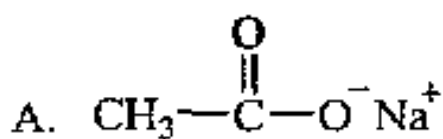
А	Б	В	Г
---	---	---	---



Тестове завдання 14

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: натрій метаноат

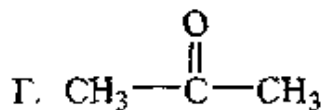
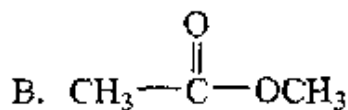
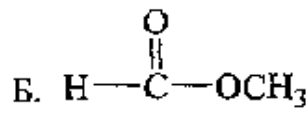
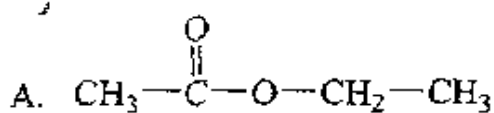
А	Б	В	Г
---	---	---	---



Тестове завдання 15

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: метилетаноат

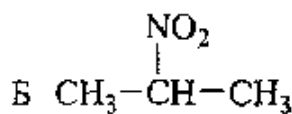
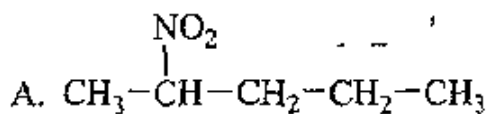




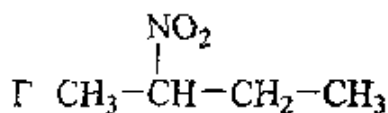
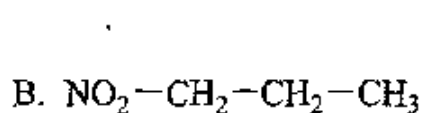
А  Б  В  Г

Тестове завдання 16

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 2-нітропропан

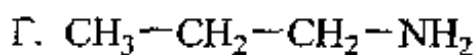
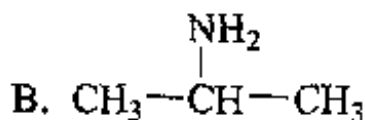
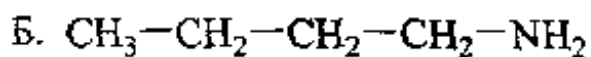
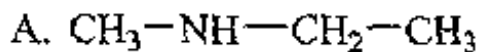


А  Б  В  Г



Тестове завдання 17

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: пропан-1-амін

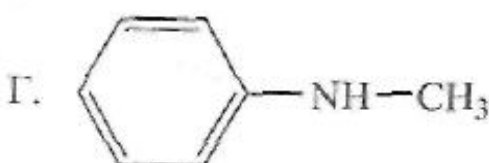
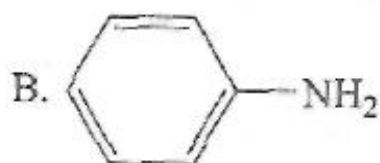
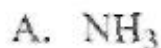


А  Б  В  Г

Тестове завдання 18

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: анілін

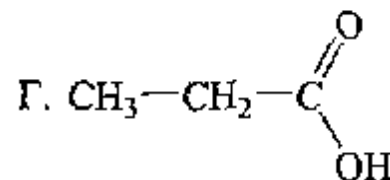
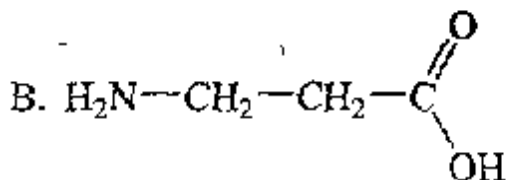
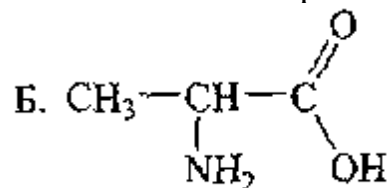
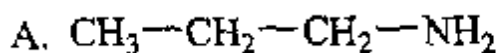
А  Б  В  Г



Тестове завдання 19

Вибрати структурну формулу сполуки, що відповідає назві: 2-амінопропанова

кислота

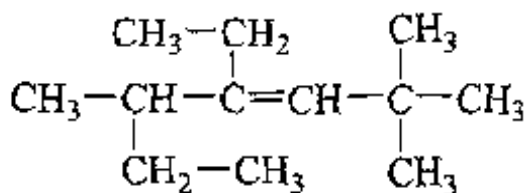


А  Б  В  Г

### Тестове завдання 20

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А  Б  В  Г



А. 2,2,5-Триметил-4-етилгепт-3-ен

Б. 3,6,6-Триметил-4-етилгепт-4-ен

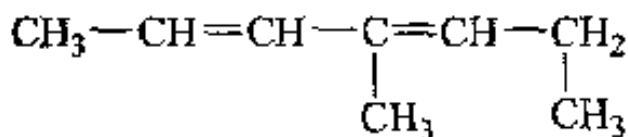
В. 4,5-Діетил-2,2-диметилгекс-3-ен

Г. 4-Етил-2,2,5-триметилгепт-3-ен

### Тестове завдання 21

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А  Б  В  Г



А. 4-Метил-3,5-гептадієн

Б. 4-Метилгепта-2,4-дієн

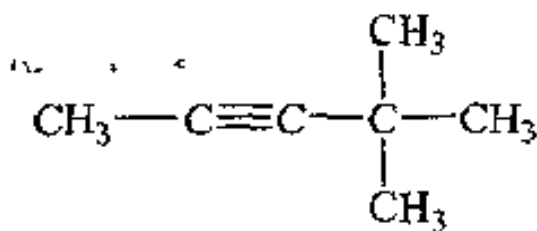
В. 4,6-Диметил-2,4-гексадієн

Г. Метилгептадієн

### Тестове завдання 22

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою

А	Б	В	Г
---	---	---	---

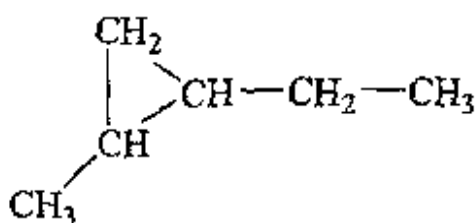


- А. 4,4-Диметилпент-3-ин  
 Б. 2,2-Диметилпент-3-ин  
 В. 4,4-Диметилпент-2-ин  
 Г. Диметилпентин

Тестове завдання 23

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

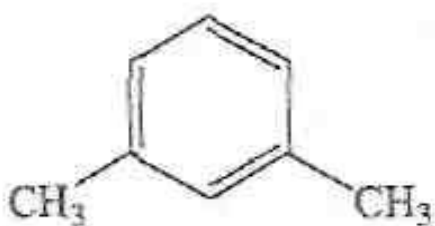


- А. 1-Етил-2-метилциклопропан  
 Б. 1-Метил-2-етилциклопропан  
 В. Етилметилциклопропан  
 Г. 2-Метил-1-етилциклопропан

Тестове завдання 24

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

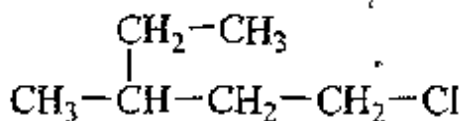


- А. 1,3-Диметилбензен  
 Б. 1,5-Диметилбензен  
 В. Ксилен  
 Г. 2,6-Диметилбензен

Тестове завдання 25

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---



А. 3-Метил-1-хлоропентан

Б. 1-Хлоро-3-метилпентан

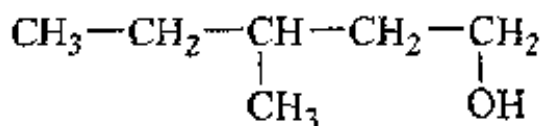
В. 3-Метил-5-хлоропентан

Г. 2-Етил-4-хлоробутан

Тестове завдання 26

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---



А. 3-Метилпентан-1-ол

Б. 3-Метилпентан-5-ол

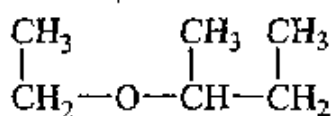
В. 3-Етилбутан-1-ол

Г. Метилпентанол

Тестове завдання 27

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

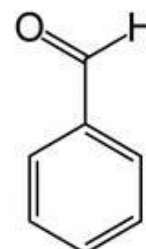


А. 2-Етоксипропан

Б. 1-Етоксипропан-2,2-диметилетан

В. 2-Етоксипропан-1-метилпропан

Г. Етил-втор-бутиловий етер

Тестове завдання 28

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А. Гідроксибензен

Б. Фенол

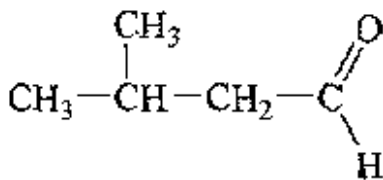
В. Бензенол

Г. Бензол

Тестове завдання 29

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

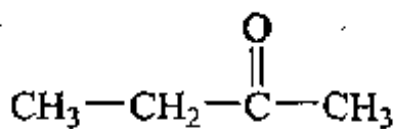


- А. Метилбутаналь
- Б. 2-Метилбутаналь
- В. 3-Метилбутаналь
- Г. 3-Метилбутиловий альдегід

Тестове завдання 30

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою

А	Б	В	Г
---	---	---	---

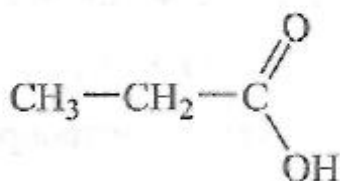


- А. Бутан-2-он
- Б. Бутаналь
- В. Бутан-2-ол
- Г. Метилетилкетон

Тестове завдання 31

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---



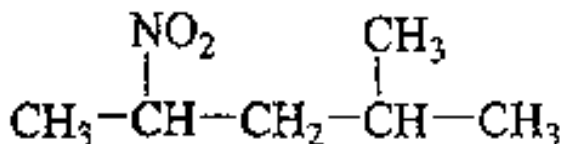
- А. Пропіолова кислота
- Б. Етанова кислота
- В. Пропанова кислота
- Г. Пропіонова кислота

Тестове завдання 32

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:



А	Б	В	Г
---	---	---	---



А. 2-Нітро-4-метилпентан

Б. 2-Метил-4-нітропентан

В. 2-Метил-4-нітропропан

Г. 4-Нітро-2-метилпентан

Тестове завдання 36

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---



А. 1-Амінобутан

Б. Бутанамін

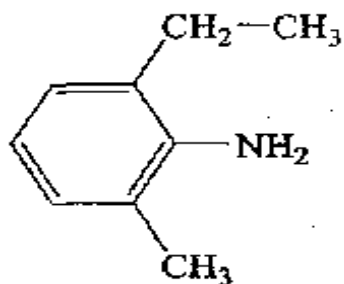
В. Амінобутан

Г. Бутан-1-амін

Тестове завдання 37

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---



А. 2-Етил-6-метиланілін

Б. Етилметилфеніламін

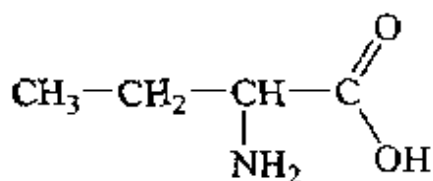
В. 1-Аміно-2-етил-6-метилбензен

Г. 2-Метил-6-етиланілін

Тестове завдання 38

Визначити назву сполуки за систематичною номенклатурою:

А	Б	В	Г
---	---	---	---



- А. 2-Амінобутанова кислота  
 Б. 2-Амінобутаноатна кислота  
 В. Амінобутанова кислота  
 Г. α-Аміномасляна кислота

### Тестове завдання 39

Встановити відповідність між: структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г

- А.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- Б.  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
- В.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- Г.  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
1. 2,2-Диметилпропан  
 2. 2-Метилбутан  
 3. 3-Метилбутан  
 4. 3,3-Диметилбутан  
 5. 2,2-Диметилбутан  
 6. 2,3-Диметилбутан

### Тестове завдання 40

Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:



А	Б	В	Г

- А.  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$  1. 2-Метилбут-1-ен  
 2. Бут-2-ен
- Б.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$  3. Бут-1-ен
- В.  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  4. 2-Метилпропен  
 5. Бут-3-ен
- Г.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  6. 3-Метилбут-3-ен

#### Тестове завдання 41

*Встановити відповідність між: структурними формулами і назвами органічних сполук:*

А	Б	В	Г

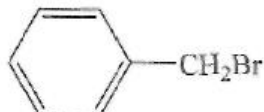
- А.  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$  1. Бута-1,3-дієн  
 2. 2-Метилбута-1,3-дієн
- Б.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  3. 3-Метилбута-1,3-дієн
- В.  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$  4. 2,3-Диметилбута-1,3-дієн  
 5. Бута-1,2-дієн
- Г.  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$  6. Пропа-1,2-дієн

#### Тестове завдання 42

*Встановити відповідність між: структурними формулами і назвами органічних*

*сполук:*

1. (Бромометил)бензен
2. 1-Бromo-I-фенілметан
3. 2-Метил-3-хлоробутан
4. 3-Бromo-2,2-диметилбутан
5. 3-Хлоропроп-1-ен
6. 2-Бromo-3,3-диметилбутан

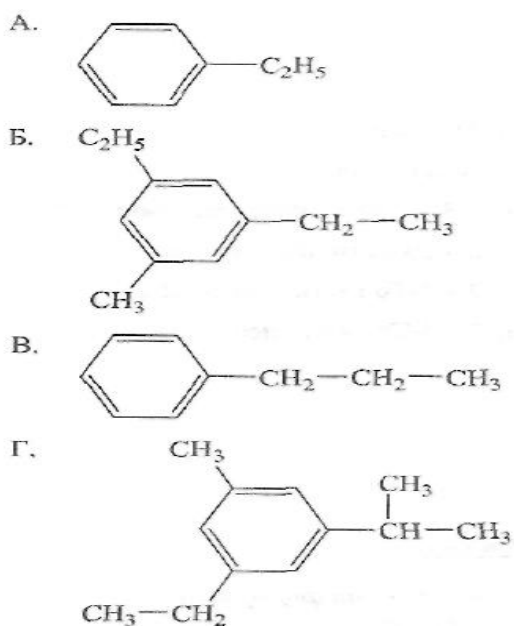
- А.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- Б.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{Br}$
- В.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$
- Г. 

#### Тестове завдання 43

Встановити відповідність між структурними формулами і назвами

А	Б	В	Г

органічних сполук:

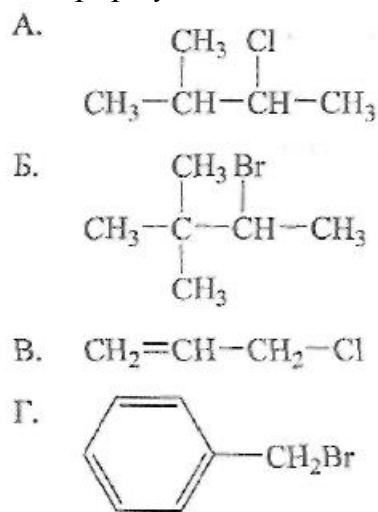


1. Пропілбензен
2. Етилбензен
3. 1,3-Діетил-5-метилбензен
4. 1-Етил-3-ізопропіл-5-метилбензен
5. 1-Пропілбензен
6. 1-Метил-3,5-діетилбензен

#### Тестове завдання 44

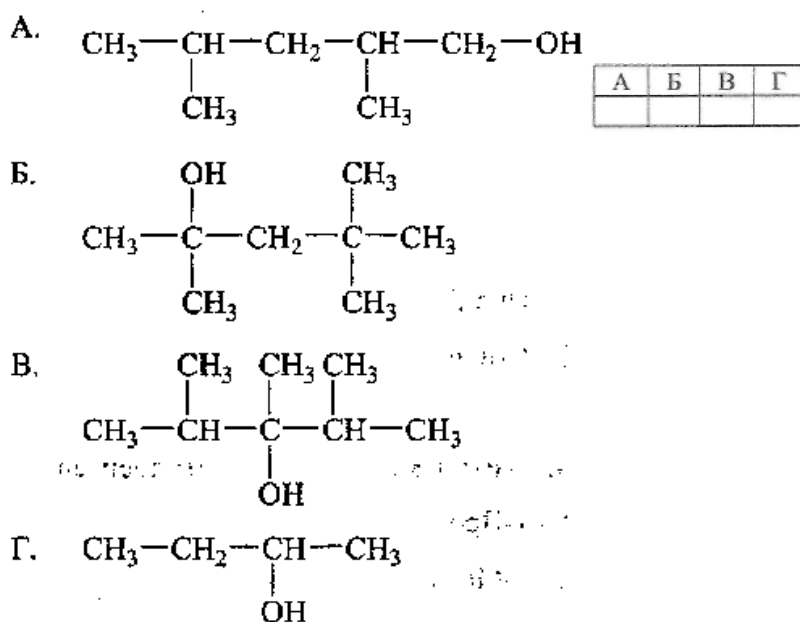
Встановити відповідність між: структурними формулами і назвами органічних

- сполук:
1. (Бромометил)бензен
  2. 1-Бromo-1-фенілметан
  3. 2-Метил-3-хлоробутан
  4. 3-Бromo-2,2-диметилбутан
  5. 3-Хлоропроп-1-ен
  6. 2-Бromo-3,3-диметилбутан



#### Тестове завдання 45

Встановити відповідність між: структурними формулами і назвами органічних сполук:

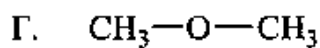
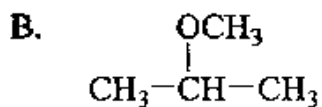
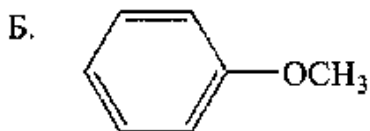
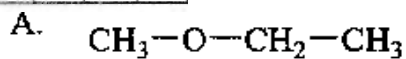


1. Бутанол
2. Бутан-2-ол
3. 2,3,4-Триметилпентан-3-ол
4. 2,4-Диметилпентан-1-ол
5. 2,4,4-Триметилпентан-2-ол
6. 2,4,4-Триметилпентанол

#### Тестове завдання 46

Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г



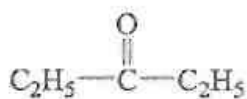
1. Метоксибензен
2. Метоксиметан
3. Метоксиетан
4. Метоксипропан
5. 2-Метоксипропан
6. Етоксиметан

#### Тестове завдання 47

Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г

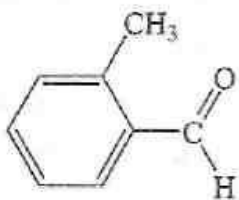
А.



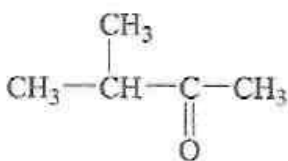
Б.



В.



Г.



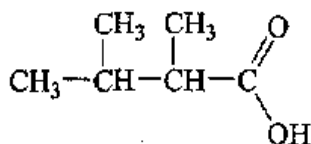
1. 2-Метилбутан-3-он
2. 2-Метилбензальдегід
3. Метаналь
4. 3-Метилбутан-2-он
5. Пропанон
6. Пентан-3-он

#### Тестове завдання 48

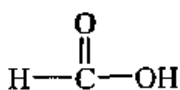
Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г

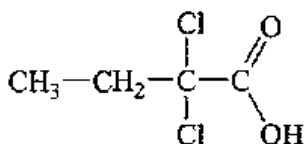
А.



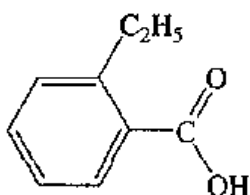
Б.



В.



Г.



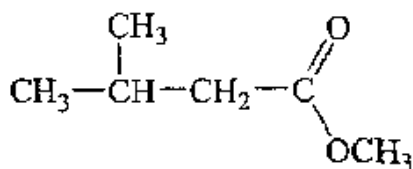
1. 2-Етилбензоатна кислота
2. 2,2-Дихлоробутанова кислота
3. Метанова кислота
4. 2,2-Дихлоропропанова кислота
5. 2,3-Диметилбутаноатна кислота
6. 2,3-Диметилбутанова кислота

## Тестове завдання 49

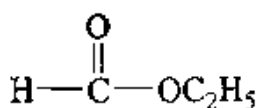
Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г

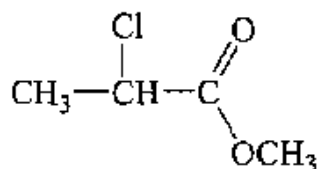
А.



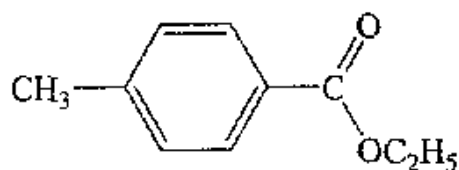
Б.



В.



Г.



1. Етилметаноат

2. Метил-2-хлоропропаноат

3. Етил-4-метилбензоат

4. Метил-3-метилбутаноат

5. 2-Хлорометилпропаноат

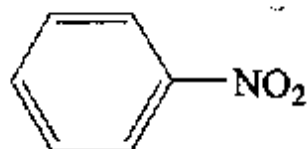
6. Етилметилбензоат

## Тестове завдання 50

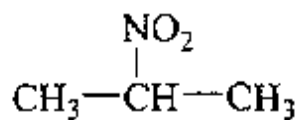
Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г

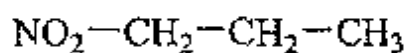
А.



Б.



В.



Г.



1. Нітроетан

2. Нітропропан

3. 1-Нітропропан

4. Нітробензен

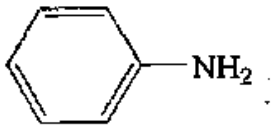
5. 2-Нітропропан

6. 1-Нітробензен

### Тестове завдання 51

Встановити відповідність між структурними формулами і назвами органічних сполук:

А	Б	В	Г

А. 

Б.  $\text{CH}_3-\overset{\text{NH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$

В.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

Г.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{NH}}}$

1. Етанамін
2. 2-Амінопропан
3. Пропан-2-амін
4. N-Метилбутан-2-амін
5. Анілін
6. N-Метилбутанамін

### Тестове завдання 52

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

2-Метилбутан  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

### Тестове завдання 53

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

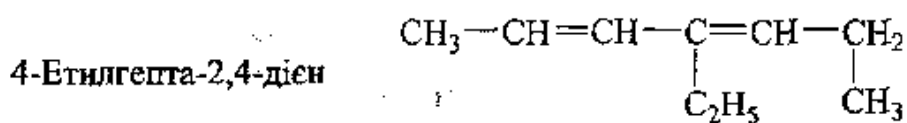
Так	Ні
-----	----

3-Метилбут-2-ен  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}-\text{CH}_3$

### Тестове завдання 54

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

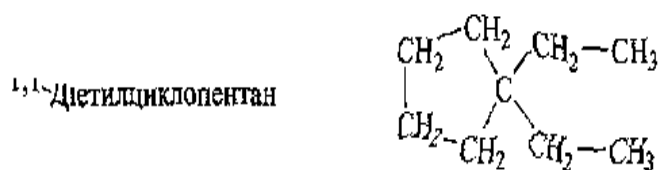
Так	Ні
-----	----



Тестове завдання 55

Визначте, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

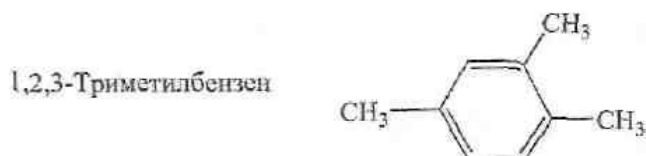
Так	Ні
-----	----



Тестове завдання 56

Визначте, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

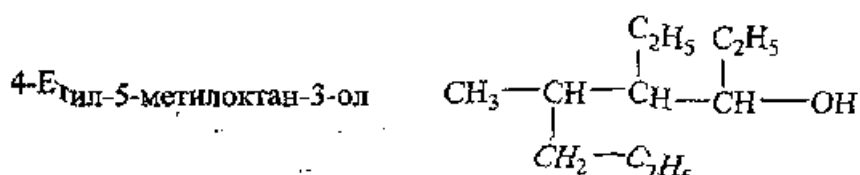
Так	Ні
-----	----



Тестове завдання 57

Визначте, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

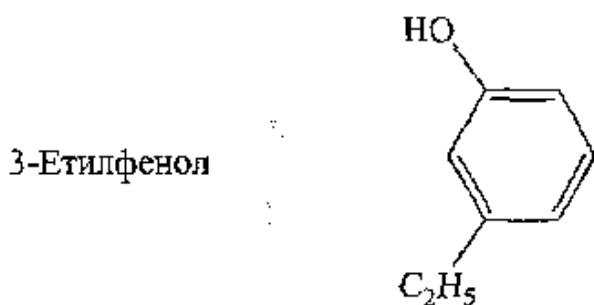
Так	Ні
-----	----



Тестове завдання 58

Визначте, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

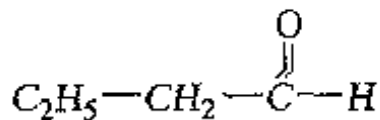


Тестове завдання 59

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

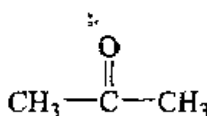
Пропаналь

Тестове завдання 60

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

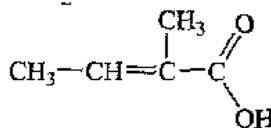
Пропанон

Тестове завдання 61

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

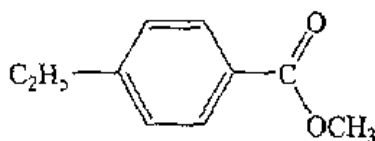
Бут-2-єнова кислота

Тестове завдання 62

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

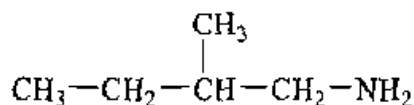
Метил-2-етилбензоат

Тестове завдання 63

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

Так	Ні
-----	----

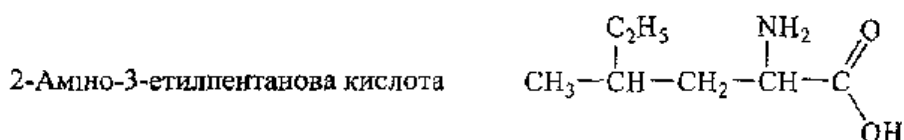
2-Метилбутан-1-амін

Тестове завдання 64

Визначити, чи відповідає назва сполуки наведеній структурній формулі:

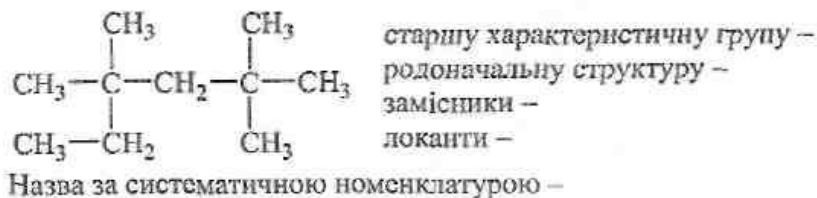


Так	Ні
-----	----



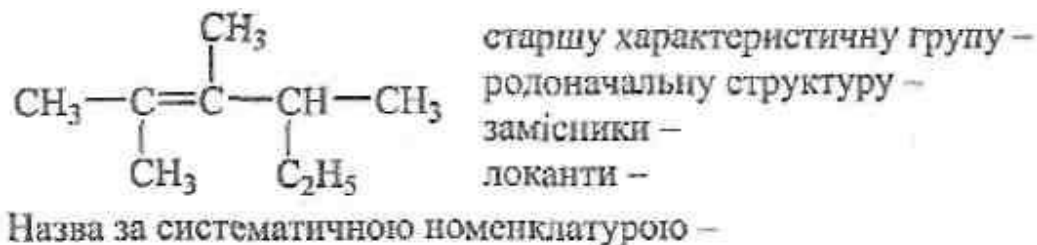
### Тестове завдання 65

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:



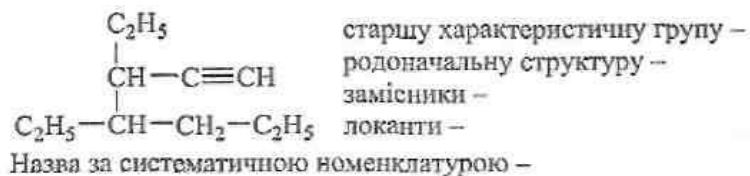
### Тестове завдання 66

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:



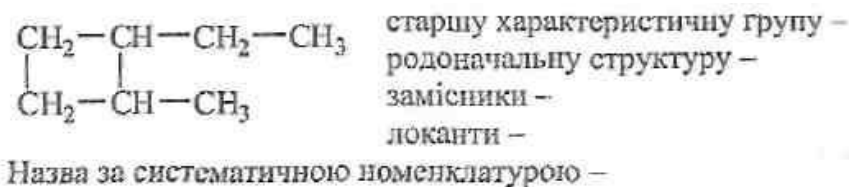
### Тестове завдання 67

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:



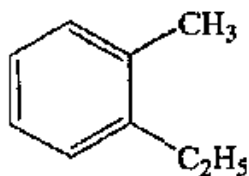
### Тестове завдання 68

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:



### Тестове завдання 69

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

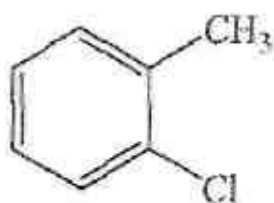


старшу характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

### Тестове завдання 70

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки;

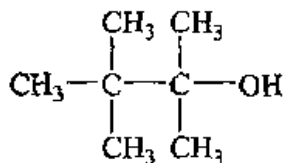


старшу характеристичну групу –  
 характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

### Тестове завдання 71

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

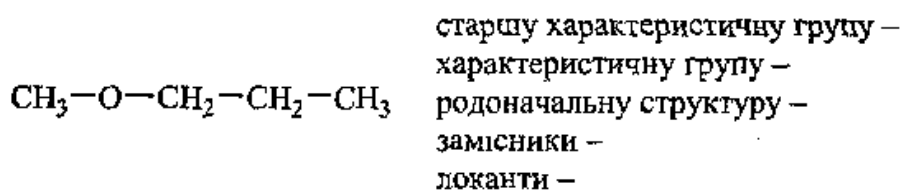


старшу характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

### Тестове завдання 72

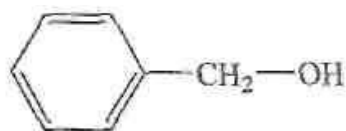
Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:



Назва за систематичною номенклатурою –

### Тестове завдання 73

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

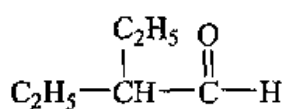


старшу характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

#### Тестове завдання 74

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

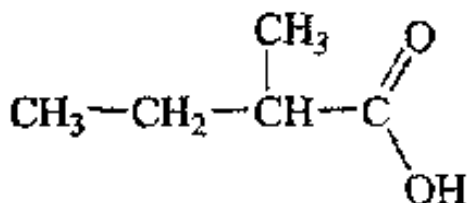


старшу характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

#### Тестове завдання 75

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

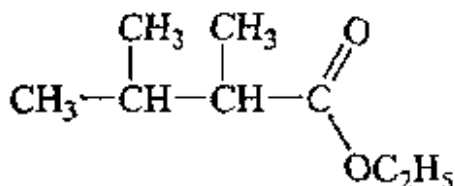


старшу характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

#### Тестове завдання 76

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

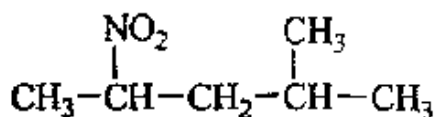


старшу характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

#### Тестове завдання 77

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

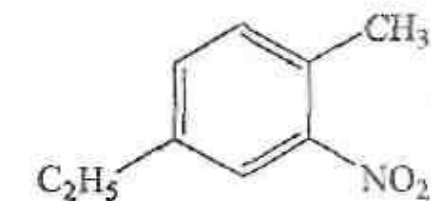


старшу характеристичну групу –  
 характеристичну групу –  
 родоначальну структуру –  
 замісники –  
 локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

Тестове завдання 78

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

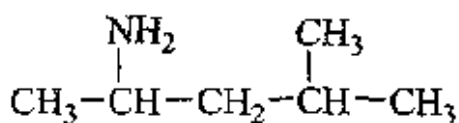


старшу характеристичну групу –  
характеристичну групу –  
родоначальну структуру –  
замісники –  
локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

Тестове завдання 79

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

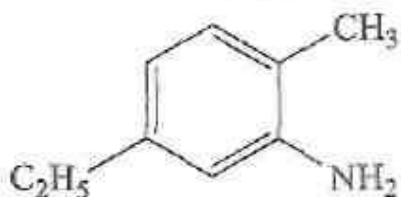


старшу характеристичну групу –  
родоначальну структуру –  
замісники –  
локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

Тестове завдання 80

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:

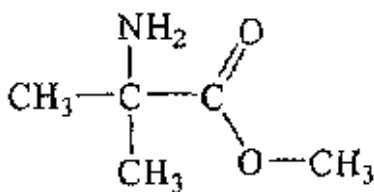


старшу характеристичну групу –  
головну структуру –  
замісники –  
локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

Тестове завдання 81

Диференціювати в наведеній структурній формулі органічної сполуки:



старшу характеристичну групу –  
характеристичну групу –  
родоначальну структуру –  
замісники –  
локанти –

Назва за систематичною номенклатурою –

Тестове завдання 82

Встановити відповідність між класами **органічних сполук** та **характеристичними (функціональними) групами**:

А	Б	В	Г

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| А. Естери            | 1. $-\text{COOH}$   |
| Б. Карбонові кислоти | 2. $-\text{CHO}$    |
| В. Амід              | 3. $-\text{NH}_2$   |
| Г. Альдегіди         | 4. $-\text{COOR}$   |
|                      | 5. $-\text{OR}$     |
|                      | 6. $-\text{CONH}_2$ |

#### Тестове завдання 83

Встановити відповідність між класами **органічних сполук** та **характеристичними (функціональними) групами**:

А	Б	В	Г

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| А. Спирти            | 1. $-\text{COOH}$   |
| Б. Альдегіди         | 2. $-\text{CHO}$    |
| В. Карбонові кислоти | 3. $-\text{OH}$     |
| Г. Естери            | 4. $-\text{COOR}$   |
|                      | 5. $-\text{OR}$     |
|                      | 6. $-\text{CONH}_2$ |

#### Тестове завдання 84

Встановити відповідність між класами **органічних сполук** та **характеристичними (функціональними) групами**:

А	Б	В	Г

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| А. Карбонові кислоти | 1. $-\text{COOH}$   |
| Б. Етери             | 2. $-\text{CHO}$    |
| В. Естери            | 3. $-\text{OH}$     |
| Г. Спирти            | 4. $-\text{COOR}$   |
|                      | 5. $-\text{OR}$     |
|                      | 6. $-\text{CONH}_2$ |

#### Тестове завдання 85

Встановити відповідність між класами **органічних сполук** та **характеристичними (функціональними) групами**:

А	Б	В	Г

- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| А. Аміни             | 1. $-\text{COOH}$               |
| Б. Амід              | 2. $-\text{NH}_2$               |
| В. Амінокислоти      | 3. $-\text{OH}$                 |
| Г. Карбонові кислоти | 4. $-\text{COOR}$               |
|                      | 5. $-\text{NH}_2, -\text{COOH}$ |
|                      | 6. $-\text{CONH}_2$             |

Тестове завдання 86

Встановити відповідність між класами органічних сполук та характеристичними (функціональними):

А	Б	В	Г

- |           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| А. Спирти | 1. $-\text{OR}$                 |
| Б. Аміни  | 2. $-\text{NH}_2$               |
| В. Етери  | 3. $-\text{OH}$                 |
| Г. Естери | 4. $-\text{COOR}$               |
|           | 5. $-\text{NH}_2, -\text{COOH}$ |
|           | 6. $-\text{CONH}_2$             |

Тестове завдання 87

Встановити відповідність між класами органічних сполук та характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| А. Карбонові кислоти | 1. $-\text{COOH}$   |
| Б. Амід              | 2. $-\text{NH}_2$   |
| В. Естери            | 3. $-\text{OH}$     |
| Г. Альдегіди         | 4. $-\text{COOR}$   |
|                      | 5. $-\text{CHO}$    |
|                      | 6. $-\text{CONH}_2$ |

Тестове завдання 88

Встановити відповідність між класами органічних сполук та характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

	1. $-\text{COOH}$
А. Спирти	2. $-\text{NH}_2$
Б. Етери	3. $-\text{OH}$
В. Естери	4. $-\text{COOR}$
Г. Карбонові кислоти	5. $-\text{CHO}$
	6. $-\text{OR}$

Тестове завдання 89

Встановити відповідність між: класами органічних сполук та характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

	1. $-\text{COOH}$
А. Кетони	2. $-\text{CO}-$
Б. Карбонові кислоти	3. $-\text{OH}$
В. Естери	4. $-\text{COOR}$
Г. Альдегіди	5. $-\text{CHO}$
	6. $-\text{OR}$

Тестове завдання 90

Встановити відповідність між класами органічних сполук та характеристичними групами:

А. Нітролактин	1. $-\text{CONH}_2$
Б. Аміни	2. $-\text{NO}_2$
В. Амід	3. $-\text{COOR}$
Г. Амінокислоти	4. $-\text{NH}_2$
	5. $-\text{COOH}$
	6. $-\text{NH}_2, -\text{COOH}$

Тестове завдання 91

Встановити відповідність між класами органічних сполук та характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
|                          | 1. $-\text{COOH}$ |
| <b>А. Галогеноалкани</b> | 2. $-\text{NH}_2$ |
| <b>Б. Спирти</b>         | 3. $-\text{OH}$   |
| <b>В. Аміни</b>          | 4. $-\text{COOR}$ |
| <b>Г. Етери</b>          | 5. $-\text{Hal}$  |
|                          | 6. $-\text{OR}$   |

#### Тестове завдання 92

*Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:*

А	Б	В	Г

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
|                            | 1. $-\text{COOH}$             |
| <b>А. Етилетаноат</b>      | 2. $-\text{CHO}$              |
| <b>Б. Метанова кислота</b> | 3. $-\text{NH}_2$             |
| <b>В. Ацетамід</b>         | 4. $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ |
| <b>Г. Метаналь</b>         | 5. $-\text{OC}_1\text{H}_5$   |
|                            | 6. $-\text{CONH}_2$           |

#### Тестове завдання 93

*Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:*

А	Б	В	Г

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
|                           | 1. $-\text{COOH}$    |
| <b>А. Метанол</b>         | 2. $-\text{CHO}$     |
| <b>Б. Етаналь</b>         | 3. $-\text{OH}$      |
| <b>В. Етанова кислота</b> | 4. $-\text{COOCH}_3$ |
| <b>Г. Метилформіат</b>    | 5. $-\text{OCH}_3$   |
|                           | 6. $-\text{CONH}_2$  |

#### Тестове завдання 94

*Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:*



А	Б	В	Г

А. Метанова кислота

Б. Етоксигетан

В. Етилetanoat

Г. Етанол

1.  $-\text{COOH}$

2.  $-\text{CHO}$

3.  $-\text{OH}$

4.  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$

5.  $-\text{OC}_2\text{H}_5$

6.  $-\text{CONH}_2$

Тестове завдання 95

Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

А. Етанамін

Б. Ацетамід

В. Аміноетанова кислота

Г. Стеаратна кислота

1.  $-\text{COOH}$

2.  $-\text{NH}_2$

3.  $-\text{OH}$

4.  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$

5.  $-\text{NH}_2, -\text{COOH}$

6.  $-\text{CONH}_2$

Тестове завдання 96

Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

А. Гліцерол

Б. Метанамін

В. Діетилловий етер

Г. Етилацетат

1.  $-\text{OC}_2\text{H}_5$

2.  $-\text{NH}_2$

3.  $-\text{OH}$

4.  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$

5.  $-\text{NH}_2, -\text{COOH}$

6.  $-\text{CONH}_2$

Тестове завдання 97

Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| А. Пропанова кислота | 1. $-\text{COOH}$             |
| Б. Ацетамід          | 2. $-\text{NH}_2$             |
| В. Етилетаноат       | 3. $-\text{OH}$               |
| Г. Пропаналь         | 4. $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ |
|                      | 5. $-\text{CHO}$              |
|                      | 6. $-\text{CONH}_2$           |

Тестове завдання 98

Встановити відповідність між: органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| А. Етиленгліколь   | 1. $-\text{COOH}$             |
| Б. Етоксигетан     | 2. $-\text{NH}_2$             |
| В. Етилетаноат     | 3. $-\text{OH}$               |
| Г. Етанова кислота | 4. $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ |
|                    | 5. $-\text{CHO}$              |
|                    | 6. $-\text{OC}_2\text{H}_5$   |

Тестове завдання 99

Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
|                        | 1. $-\text{COOH}$             |
| А. Пропанон            | 2. $-\text{CO}-$              |
| Б. Пальмітатна кислота | 3. $-\text{OH}$               |
| В. Етилетаноат         | 4. $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ |
| Г. Метаналь            | 5. $-\text{CHO}$              |
|                        | 6. $-\text{OC}_2\text{H}_5$   |

Тестове завдання 100

Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
|                         | 1. $-\text{CONH}_2$             |
| А. Нітрометан           | 2. $-\text{NO}_2$               |
| Б. Анілін               | 3. $-\text{COOC}_2\text{H}_5$   |
| В. Ацетамід             | 4. $-\text{NH}_2$               |
| Г. Аміноетанова кислота | 5. $-\text{COOH}$               |
|                         | 6. $-\text{NH}_2, -\text{COOH}$ |

Тестове завдання 101

Встановити відповідність між органічними сполуками та їх характеристичними (функціональними) групами:

А	Б	В	Г

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
|                 | 1. $-\text{COOH}$    |
| А. Хлорометан   | 2. $-\text{NH}_2$    |
| Б. Метанол      | 3. $-\text{OH}$      |
| В. Анілін       | 4. $-\text{COOCH}_3$ |
| Г. Метоксиметан | 5. $-\text{Cl}$      |
|                 | 6. $-\text{OCH}_3$   |

## Тестове завдання 102

Встановити відповідність між: структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г

- |  |             |
|--|-------------|
| А. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 1. Метан    |
| Б. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$           | 2. Метанол  |
| В. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$              | 3. Метаналь |
| Г. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ | 4. Етен     |
|  | 5. Етин     |
|  | 6. Бензен   |

## Тестове завдання 103

Встановити відповідність між: структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г

- |  |                 |
|--|-----------------|
| А. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$                        | 1. Ацетилен     |
| Б. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ | 2. Метаналь     |
| В. $\text{CH}_3-\text{COOC}_2\text{H}_5$                       | 3. Етен         |
| Г. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$            | 4. Метан        |
|  | 5. Метилформіат |
|  | 6. Метанол      |

## Тестове завдання 104

Встановити відповідність між структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

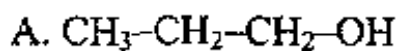
А	Б	В	Г

- |  |              |
|--|--------------|
| А. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 1. Ацетилен  |
| Б. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   | 2. Метаналь  |
| В. $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$      | 3. Етен      |
| Г. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$              | 4. Метан     |
|  | 5. Пропадієн |
|  | 6. Метанол   |

Тестове завдання 105

Встановити відповідність між структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г



1. **Метаналь**

2. **Бензен**

3. **Етен**

4. **Метанамін**

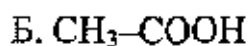
5. **Анілін**

6. **Метанол**

Тестове завдання 106

Встановити відповідність між структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г



1. **Метанова кислота**

2. **Фенол**

3. **Метаналь**

4. **Метилметаноат**

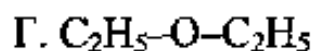
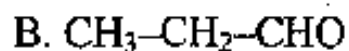
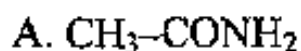
5. **Метоксиметан**

6. **Метанол**

Тестове завдання 107

Встановити відповідність між: структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г



1. **Формамід**

2. **Фенол**

3. **Метаналь**

4. **Метилметаноат**

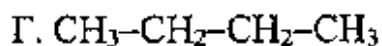
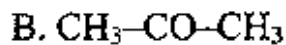
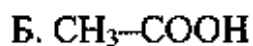
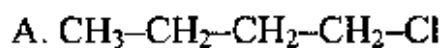
5. **Метоксиметан**

6. **Анілін**

Тестове завдання 108

*Встановити відповідність між структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:*

А	Б	В	Г



1. **Метаналь**

2. **Метанова кислота**

3. **Фенол**

4. **Хлорометан**

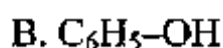
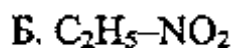
5. **Метан**

6. **Пропанон**

Тестове завдання 109

*Встановити відповідність між: структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:*

А	Б	В	Г



1. **Метанова кислота**

2. **Фенол**

3. **Нітрометан**

4. **Метилметаноат**

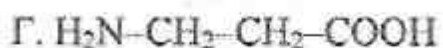
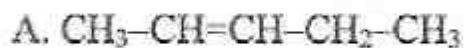
5. **Метоксиметан**

6. **Метанол**

## Тестове завдання 110

Встановити відповідність між: структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г



1. Метанова кислота

2. Метаналь

3. Аміноетанова кислота

4. Бензен

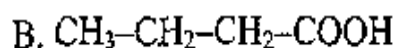
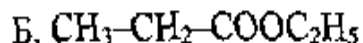
5. Етен

6. Метанол

## Тестове завдання 111

Встановити відповідність між структурною формулою органічної речовини і першим членом гомологічного ряду, до якого вона належить:

А	Б	В	Г



1. Метанова кислота

2. Етин

3. Етен

4. Метилметаноат

5. Метоксиметан

6. Метанол

## Тестове завдання 112

Вказати, які характеристичні (функціональні) групи обумовлюють властивості метанової кислоти:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $\text{-CHO, -OH}$ Б.  $\text{-COOH, -OH}$ В.  $\text{-COOH, -CHO}$ Г.  $\text{-NH}_2, \text{-CHO}$

Тестове завдання 113

Вказати, які характеристичні (функціональні) групи обумовлюють амфотерні властивості амінокислот:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{OH}$

Б.  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{NH}_2$

В.  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$

Г.  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{CHO}$

Тестове завдання 114

Вказати, які характеристичні (функціональні) групи обумовлюють властивості глюкози:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOR}$ ,  $-\text{OH}$

Б.  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{CHO}$

В.  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$

Г.  $-\text{OH}$ ,  $-\text{CHO}$

Тестове завдання 115

Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості етанолу."

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOR}$

Б.  $-\text{COOH}$

В.  $-\text{OH}$

Г.  $-\text{CHO}$

\*

Тестове завдання 116

Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості етанолу:



А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOR}$ Б.  $-\text{COOH}$ В.  $-\text{OH}$ Г.  $-\text{CHO}$ Тестове завдання 117

Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості бутанової кислоти:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOR}$ Б.  $-\text{COOH}$ В.  $-\text{OH}$ Г.  $-\text{CHO}$ Тестове завдання 118

Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості етилетаноату:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ Б.  $-\text{COOH}$ В.  $-\text{OC}_2\text{H}_5$ Г.  $-\text{CHO}$

Тестове завдання 119

Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості аніліну:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$

Б.  $-\text{CONH}_2$

В.  $-\text{OC}_2\text{H}_5$

Г.  $-\text{NH}_2$

Тестове завдання 120

Вказати, яка характеристична (функціональна) груп обумовлює властивості фенолу:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOR}$

Б.  $-\text{COOH}$

В.  $-\text{OH}$

Г.  $-\text{CHO}$

Тестове завдання 121

Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості ацетаміду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

А.  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$

Б.  $-\text{CONH}_2$

В.  $-\text{OC}_2\text{H}_5$

Г.  $-\text{NH}_2$

Тестове завдання 122

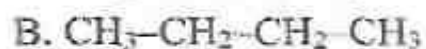
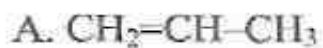
Вказати, яка характеристична (функціональна) група обумовлює властивості ацетону:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 123

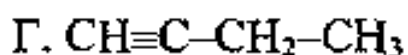
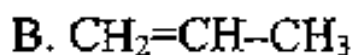
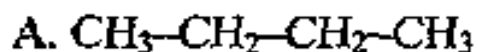
Вибрати органічну сполуку, що належить до алканів;

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 124

Вибрати органічну сполуку, що належить до алкенів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 125

Вибрати органічну сполуку, що належить до алкінів;

А	Б	В	Г
---	---	---	---

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

Тестове завдання 126

Вибрати органічну сполуку, що належить до алкадієнів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

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

Тестове завдання 127

Вибрати органічну сполуку, що належить до аренів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{C}_6\text{H}_6$   
 Б.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$   
 В.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$   
 Г.  $\text{CH}_3\text{-OH}$

Тестове завдання 128

Вибрати органічну сполуку, що належить до алканолів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3$   
 Б.  $\text{CH}_2\text{=CH-COOH}$   
 В.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$   
 Г.  $\text{CH}_3\text{-OH}$

Тестове завдання 129

Вибрати органічну сполуку, що належить до фенолів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$   
 Б.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$   
 В.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
 Г.  $\text{CH}_2\text{=CH-CH=CH}_2$

Тестове завдання 130

Вибрати органічну сполуку, що належить до алканаліоксиалканів

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$   
 Б.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-CH}_3$   
 В.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_3$   
 Г.  $\text{CH}_3\text{-CHO}$

Тестове завдання 131

Вибрати органічну сполуку, що належить до алканалів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$   
 Б.  $\text{CH}_2\text{=CH-CHO}$   
 В.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$   
 Г.  $\text{CH}_3\text{-CHO}$

Тестове завдання 132

Вибрати органічну сполуку, що належить до алкінів;

А	Б	В	Г
---	---	---	---

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

Тестове завдання 133

Вибрати органічну сполуку, що належить до алканових кислот:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$   
 Б.  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$   
 В.  $\text{CH}_3-\text{COOH}$   
 Г.  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Тестове завдання 134

Вибрати органічну сполуку, що належить до алкілалканоатів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOCH}_3$   
 Б.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COCH}_3$   
 В.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$   
 Г.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$

Тестове завдання 135

Вибрати органічну сполуку, що належить до амінокислот:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$   
 Б.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$   
 В.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$   
 Г.  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Тестове завдання 136

Вибрати органічну сполуку, що належить до нітроалканів:

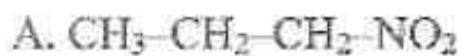
А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NO}_2$   
 Б.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$   
 В.  $\text{C}_5\text{H}_5-\text{NO}_2$   
 Г.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

Тестове завдання 137

Вибрати органічну сполуку, що належить до нітроаренів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 138

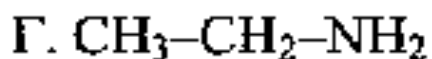
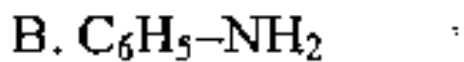
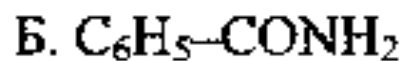
Вибрати органічну сполуку, що належить до алканамінів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 139

Вибрати органічну сполуку, що належить до аренамінів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Тестове завдання 140

Вибрати органічну сполуку, що належить до амідів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---NH}_2$   
 Б.  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CONH}_2$   
 В.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---NH}_2$   
 Г.  $\text{H}_2\text{N---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---COOH}$

Тестове завдання 141

Вибрати органічну сполуку, що належить до галогеноалканів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{---Cl}$   
 Б.  $\text{CH}_2\text{=CH---CH}_2\text{---Br}$   
 В.  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_3$   
 Г.  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---Cl}$

Тестове завдання 142

Вибрати органічну сполуку, що належить до галогеноаренів:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{---Br}$   
 Б.  $\text{CH}_2\text{=CH---CH}_2\text{---Br}$   
 В.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{---CH}_2\text{---CH}_3$   
 Г.  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---Cl}$

Тестове завдання 143

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Бутан, ізонентан, пропен  
 Б. Пентан, етин, ізобутан  
 В. Етан, ізобутан, 2,2-диметилпропан  
 Г. Буга-1,3-дієн, буга-1,2-дієн, бут-2-єн

Тестове завдання 144

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:



А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Бут-1-ен, етен, бут-2-ин  
 Б. Бут-1-ен, етен, пропен  
 В. Етан, ізобутан, етен  
 Г. Бутан, бута-1,2-дієн, бут-2-ен

Тестове завдання 145

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Бут-1-ин, етин, бут-1-ен  
 Б. Етин, етен, етан  
 В. Пропін, бут-1-ин, ацетилен  
 Г. Бут-2-ин, бута-1,2-дієн, бут-1-ен

Тестове завдання 146

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Бут-1-ен, бута-1,3-дієн, бут-2-ин  
 Б. Етин, етен, пропандієн  
 В. Етан, ізобутан, бута-1,2-дієн  
 Г. 2-Метилбута-1,3-дієн, 2,3-диметилбута-1,3-дієн, бута-1,3-дієн

Тестове завдання 147

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Циклогексан, бензен, циклогексен  
 Б. Толуен, бензен, етилбензен  
 В. Бензен, бут-1-ен, бута-1,3-дієн  
 Г. Циклогексан, циклопропан, гексан

Тестове завдання 148

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Пропан-1-ол, пропан-1,2-діол, пропан-1,2,3-триол  
 Б. Етанол, гліцерол, метанол  
 В. Пропан-1-ол, етанол, пентан-2-ол  
 Г. Фенол, етанол, бутан-1-ол

Тестове завдання 149

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Етанол, метанол, фенол  
 Б. Фенол, 4-етилфенол, етанол  
 В. 2-Метилфенол, фенол, 2,3-диметилфенол  
 Г. Фенол, 4-метилфенол, гліцерол

Тестове завдання 150

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Метоксиетан, етан, етоксидетан  
 Б. 1-Метоксипропан, метоксиетан, метоксиметан  
 В. Етоксидетан, етанол, метанол  
 Г. Етан, етанол, етоксидетан

Тестове завдання 151

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Метаналь, пропаналь, пропеналь  
 Б. Етаналь, етанол, метаналь  
 В. Бут-3-еналь, бутаналь, етаналь  
 Г. Метаналь, 2-метилпентаналь, пропаналь

Тестове завдання 152

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Пропанон, бутан-2-он, пентан-2-он  
 Б. Бутаналь, метаналь, пропанон  
 В. Бутан, бутан-2-он, пропанон  
 Г. Пропан-1-ол, етанол, пропанон

Тестове завдання 153

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Ацетатна кислота, форміатна кислота, пальмітатна кислота  
 Б. Ацетатна кислота, акрилатна кислота, форміатна кислота  
 В. Пальмітатна кислота, стеаратна кислота, олеатна кислота  
 Г. Оксалатна кислота, ацетатна кислота, форміатна кислота

Тестове завдання 154

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Метилетаноат, натрій етаноат, етилетаноат  
 Б. Етоксиметан, метоксиметан, метилметаноат  
 В. Метилметаноат, метоксиметан, метанол  
 Г. Етилетаноат, етилпропаноат, етилметаноат

Тестове завдання 155

*Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:*

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Аміноетанова кислота, етанова кислота, етанамін  
 Б. Етанамін, метанамін, аміноетанова кислота  
 В. Аміноетанова кислота, 2-амінопропанова кислота,  
 2-амінобутанова кислота  
 Г. 2-Амінобутанова кислота, 4-амінобутанова кислота,  
 2-метилбутанова кислота

Тестове завдання 156

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Етанамін, *N*-метилетанамін, *N,N*-диметилметанамін  
 Б. Метанамін, етанамін, пропан-1-амін  
 В. *N*-Метилетанамін, етанамін, аміноетанова кислота  
 Г. Анілін, 2-метиланілін, метанамін

Тестове завдання 157

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Метанамін, амоніак, етанамін  
 Б. Анілін, 3-етиланілін, етанамін  
 В. 2-Етиланілін, *N*-етиланілін, етанамін  
 Г. 4-Метиланілін, 2-етиланілін, анілін

Тестове завдання 158

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Хлорометан, хлоробензен, хлороетан  
 Б. Хлоробензен, 1-метил-2-хлоробензен, хлорометан  
 В. Хлороетан, 2-хлоропропан, хлорометан  
 Г. Бромоетан, хлороетан, йодоетан

Тестове завдання 159

Вибрати ряд сполук, що складається з членів тільки одного гомологічного ряду:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

- А. Нітрометан, нітробензен, бензен  
 Б. Нітробензен, нітроетан, етан  
 В. Нітрометан, нітроетан, 1-нітропропан  
 Г. Нітроетан, нітробензен, 1,3-динітробензен

## ГЛОСАРІЙ

**Аліциклічні сполуки** - насичені циклічні сполуки.

**Алкани** (парафіни) – група вуглеводнів загального складу  $C_nH_{2n+2}$ .

**Алкени** (етиленові вуглеводні) - група вуглеводнів загального складу  $C_nH_{2n}$ .

**Алкіни** (ацетиленові вуглеводні) - група вуглеводнів загального складу  $C_nH_{2n-2}$ .

**Альдегіди** – сполуки, що містять функціональну альдегідну групу.

**Альдегідна група** – функціональна група  $-CHO$ .

**Амілоза** – полімер лінійної будови, що входить до складу крохмалю.

**Амілопектин** - полімер розгалуженої будови, що входить до складу крохмалю.

**Аміни** – сполуки, що містять функціональну аміногрупу.

**Аміногрупа** – функціональна група  $-NH_2$ .

**Амінокислоти** – сполуки, що містять дві функціональні групи – карбоксильну й аміногрупу.

**Анілін** – амін, похідна бензену складу  $C_6H_5NH_2$ .

**Аніон** – негативно заряджений йон.

**Арени** (ароматичні вуглеводні) - вуглеводні, похідні бензену загального складу  $C_nH_{2n-6}$ .

**Атом** – найдрібніша електронейтральна частинка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів.

**Ацетати** – загальна назва солей оцтової кислоти.

**Ацетилен** – ненасичений вуглеводень складу  $C_2H_2$ .

**Ациклічні** - сполуки з відкритим, тобто незамкнутим, ланцюгом.

**Бінарні сполуки** – сполуки, утворені атомами двох елементів.

**Білок** – біополімер, побудований із залишків амінокислот.

**Біполярний йон** – структура амінокислот у формі "внутрішньої солі".

**Валентність** – сукупність взаємодій між атомами в речовині, це число ковалентних зв'язків, що утворює атом у даній сполуці.

**Водневий зв'язок** – особливий вид хімічного зв'язку, що виникає в тих випадках, коли атоми Гідрогену опиняються між двома електронегативними атомами.

**Вуглеводи** – клас органічних сполук, до складу яких входять атоми Карбону, Гідрогену й Оксигену.

**Вуглеводні** – клас органічних сполук, до складу яких входять атоми Карбону (колишня назва – вуглець) та Гідрогену (колишня назва – водень).

**Галогенопохідні вуглеводнів** – сполуки, похідні вуглеводнів, у яких атоми (атом) Гідрогену заміщені на атоми Флуору, Хлору, Броду чи Йоду.

**Галогенування** – реакція органічної сполуки з галогеном.

**Гетероциклічні сполуки** – сполуки, цикли яких містять, крім атомів Карбону, атоми інших елементів.

**Гібридизація електронних хмар** – "змішування" електронних хмар атома в момент утворення молекули, в результаті чого утворюються гібридизовані електронні хмари іншої форми.

**sp-Гібридизація** - "змішування" однієї s- і однієї p-електронних хмар атома.

**sp<sup>2</sup>-Гібридизація** - "змішування" однієї s- і двох p-електронних хмар атома.

**sp<sup>3</sup>-Гібридизація** - "змішування" однієї s- і трьох p-електронних хмар атома.

**Гідратація** – реакція приєднання води.

**Гідроксогрупа** – група атомів – OH, яка зумовлює належність до класу основ, і спільні хімічні властивості.

**Гідрування** – реакція приєднання атомів Гідрогену.

**Гомологи** – речовини, що мають подібну будову молекул і подібні хімічні властивості й різняться між собою на одну чи декілька груп CH<sub>2</sub>.

**Гомологічна різниця складу** - група CH<sub>2</sub> у складі гомологів.

**Дегідратація** – відщеплення води від молекули речовини.

**Етери** - клас сполук складу R-O-R.

**Естерифікація** – реакція утворення естеру (складного ефіру) зі спирту і карбонової кислоти.

**Естери** — клас сполук складу RCOOR.

**Етилен** – ненасичений вуглеводень складу C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

**Етиленгліколь** – двохатомний спирт складу CH<sub>2</sub>(OH)--CH<sub>2</sub>(OH).

**Жир** – естер трьохатомного спирту гліцерину і вищих карбонових кислот.

**Зв'язок подвійний** – хімічний зв'язок, в утворенні якого беруть участь дві пари електронів.

**Зв'язок потрійний** - хімічний зв'язок, в утворенні якого беруть участь три пари електронів.

**Ізомери** - сполуки, що мають однакові молекулярні формули, але різну будову молекул.

**Ізомерія** – явище існування хімічних сполук однакового складу, але різної хімічної (або просторової) будови, внаслідок чого вони мають різні властивості.

**Карбоксильна група** - функціональна група -COOH.

**Карболова кислота** – технічна назва фенолу.

**Карбонові кислоти** – сполуки, що містять функціональну карбоксильну групу -COOH.

**Карбоциклічні сполуки** – сполуки, цикли яких побудовані з атомів лише Карбону.

**Каталізатори** – речовини, які змінюють швидкість хімічної реакції, але не входять до складу її продуктів.

**Каталітичні реакції** – реакції, що відбуваються в присутності каталізатора.

**Мило** – натрієва або калієва сіль вищої карбонової кислоти.

**Нафтени** – загальна назва п'яти- і шестичленних циклопарафінів.

**Нітрогеномісні сполуки** – сполуки, до складу яких входять атоми Нітрогену.

**Нітросполуки** – сполуки, що містять функціональну нітрогрупу –NO<sub>2</sub>, сполучену з вуглеводневим радикалом.

**Оксигеномісні сполуки** - сполуки, до складу яких входять атоми Оксигену.

**Пептидна група** - група –CONH-, що утворюється між залишками амінокислот у білках.

**Пептидний зв'язок** – зв'язок між залишками амінокислот у білках.

**Поліконденсація** – реакція утворення полімеру, в результаті якої виділяється також низькомолекулярний продукт.

**Полімер** – високомолекулярна речовина, що складається з послідовно сполучених мономерних ланок.

**Полімеризація** – процес послідовного сполучення молекул низькомолекулярної речовини з утворенням високомолекулярної.

**Поліпептид** – продукт полімеризації амінокислот.

**Правило Марковникова** – визначає напрямок приєднання гідрогенгалогенідів до несиметричних алкенів.

**Раціональна номенклатура** (лат. ratio — розум) враховує будову сполук. При складанні назв сполуки розглядають як продукти ускладнення простого (не обов'язково першого) представника гомологічного ряду, напр.: тетраметилметан (I), метилпропілетилен (II), диметилкарбінол (III).

**Радикал** – частинка, що має неспарений електрон.

**Радикал вуглеводневий** - група атомів, що утворюється в результаті відщеплення від молекули вуглеводню атома Гідрогену.

**Реакція заміщення** – реакція між простою і складною речовинами, у процесі якої атоми простої речовини заміщують атоми одного з елементів у складній речовині, внаслідок чого утворюються нова проста і нова складна речовини.

**Сахароза** - вуглевод складу  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

**Синтетичне волокно** – волокно, вироблене із синтетичного полімеру.

**Спирти** – сполуки, що містять функціональну гідроксильну групу.

**Структурна формула** (формула будови) – показує послідовність зв'язків між атомами в молекулі.

**Номенклатура органічних сполук** система назв сполук органічної природи, а також правила складання цих назв. Застосовують тривіальну, раціональну і міжнародну номенклатуру.

**Міжнародна номенклатура IUPAC.** Основу цієї номенклатури закладено на Міжнародній конференції в 1892 р. (Женевська номенклатура). У 1930 р. на X конгресі хіміків правила були розширені й доповнені (Льєзька номенклатура). Основні правила сучасної номенклатури органічних сполук, прийняті на XIX конгресі IUPAC (1957), передбачають декілька способів утворення назв органічних сполук

**Тривіальні або емпіричні назви** органічних сполук відображають природні джерела сполук (мурашина, лимонна кислоти, сечовина, кофеїн), характерні властивості (кокадил, пікринова кислота), способи добування (пірогалол, піровиноградна кислота) або ім'я першовідкривача (реактив Гриньяра, кетон Міхлера).

**Тригліцерид** – хімічна назва жиру.

**Феноли** – сполуки, що містять функціональні гідроксильні групи, сполучені з бензеновим кільцем.

**Функціональна група** - група атомів, характерна для певного класу речовин, яка визначає їхні властивості.

**Хімічний зв'язок** – сукупність електромагнітних взаємодій між атомами хімічних елементів, що веде до утворення стійких систем – молекул, йонів, радикалів, у тім числі й електростатична взаємодія позитивно заряджених ядер і негативно заряджених електронів.

**Хімічна будова** – порядок (послідовність) сполучення атомів у молекулі.

**Циклічні** - сполуки із замкнутим ланцюгом атомів.

**Циклоалкани** (циклопарафіни) – насичені вуглеводні циклічної будови.

**Цис-, транс- ізомерія** – просторова ізомерія, зумовлена наявністю різних замісників у атомів Карбону, сполучених подвійним зв'язком.



## ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. *Артемчук Л.М.* Принципи створення тестових завдань // Медична освіта. - 2003. - №2. - С. 67-68.
2. *БенксДж.* Названия органических соединений. - М.: Химия, 1980. - 302 с.
3. *Білодід О.І., Голуб О.А., Корнілов А.М., Корнілов М.Ю., Кутров Г.П., Нерознак С.В., Цимбал Н.А.* Вступ до хімічної номенклатури. Для викладачів і вчителів хімії та учнів середніх навчальних закладів. - К.: Школяр, 1997. - 48 с.
4. *Білодід О., Голуб О., Корнілов М., Кутров Г, Скопенко В.* Хімічна термінологія: куди йдемо? - Вісник Інституту геології Київського університету, 1995. - С. 3-16.
5. *Голуб А.М.* Систематика і термінологія в неорганічній хімії. - К: Вид-во КДУ, 1959. -148 с.
6. *Гордієнко О.В., Корнілов М.Ю., Толмачова В.С., Ковтун О.М.* Проблеми номенклатури органічних сполук. / Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. - Хімія. - №39-40, 2003. - С. 93-96.
7. *Елементи хімічні та речовини прості. Терміни та визначення основних понять / ДСТУ 2439-94.* - К.: Держстандарт, 1994. -18 с.
8. *Кан Р., Дермер О.* Введение в химическую номенклатуру. - М.: Химия, 1983. - 224 с.
9. *Корнілов М., Білодід О.* Хочеш навчати інших - навчайся сам! Культура мови викладача природничих дисциплін. - Хімія. Біологія. - К.: Видавничий дім "Шкільний світ". 2002.-№ 15.-С. 2-3.
- 10.*Корнілов М.Ю., Білодід О.І.* Етимологія хімічних назв. Навчальний посібник для студентів та викладачів природничих факультетів. - К.: Видавничий центр "Київський університет", 1998. - 78 с.
- 11.*Корнілов М.Ю., Білодід О.І., Голуб О.А.* Термінологічний посібник з хімії. - К.: ВМН. 1996.-256 с.
- 12.*Номенклатура органических соединений. / У кн.: Справочник химика. Дополнительный том.* - Л.: "Химия", 1968. - С. 11^118.
- 13.*Номенклатурные правила IUPAC по химии. Т. 2. Номенклатура в органической химии: в 2 томах.* -М.: 1971.-896 с.

### Додаткова:

- 1.*Опейда Й., Швайка О.* Тлумачний термінологічний словник з органічної та фізико-органічної хімії (українсько-російсько-англійський). - К.: Наукова думка, 1997. - 532 с.
2. *Російсько-український словник наукової термінології: Біологія, хімія,*

медицина. - К Наукова думка, 1996. - 660 с.

3. Російсько-український хімічний словник / Укладачі Некряч Є.Ф., Назаренко Ю.П., Чернецький В.П. - К.: Вид-во АН УРСР, 1959. - 188 с.

4. Скопенко В.В., Голуб О.А., Білодід О.І., Корнілов М.Ю., Кутров Г.П. Принципи систематичної номенклатури і термінології в хімії. - Вісник Київського університету. Хімія. 1996 (вип. 33).-С. 11-34.

5. Терентьев А.П., Кост А.Н., Цукерман А.М., Потанов В.М. Номенклатура органических соединений. - М: Изд-во АН СССР, 1955. - 302 с.

7. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Нікітіна С.В., Вуколова СІ., Гордієнко О.В., Корнілов М.Ю. Номенклатура органічних сполук. Алкани, навчально-методичний посібник. -К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2001. - 74 с.

8. A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds. Recommendation 1993. Prepared for Publication by R. Panico. W. H. Powell and Jean-Claude Richer (Senior Editor). - 190 p.

9. Bloom B. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain - New York:, Me Kay, 1956. - 128 p.

10. Fresenius P. Organic Chemical Nomenclature. - Ellis Horwood, 1989. - 294 p.

11. Hellwinkel D. Systematic Nomenclature of Organic Chemistry. - Springer, 2001. - 228 p.

12. Home page IUPAC: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>.

**Навчальне видання**  
(українською мовою)

**Бражко Олександр Анатолійович**  
**Завгородній Михайло Петрович**

**ОРГАНІЧНА ХІМІЯ.**  
**НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК**  
**Навчальний посібник**  
для студентів біологічного факультету

Рецензент

О.І. Панасенко

Відповідальний за випуск

Л.О. Омелянчик

Коректор

О.В. Ткачук