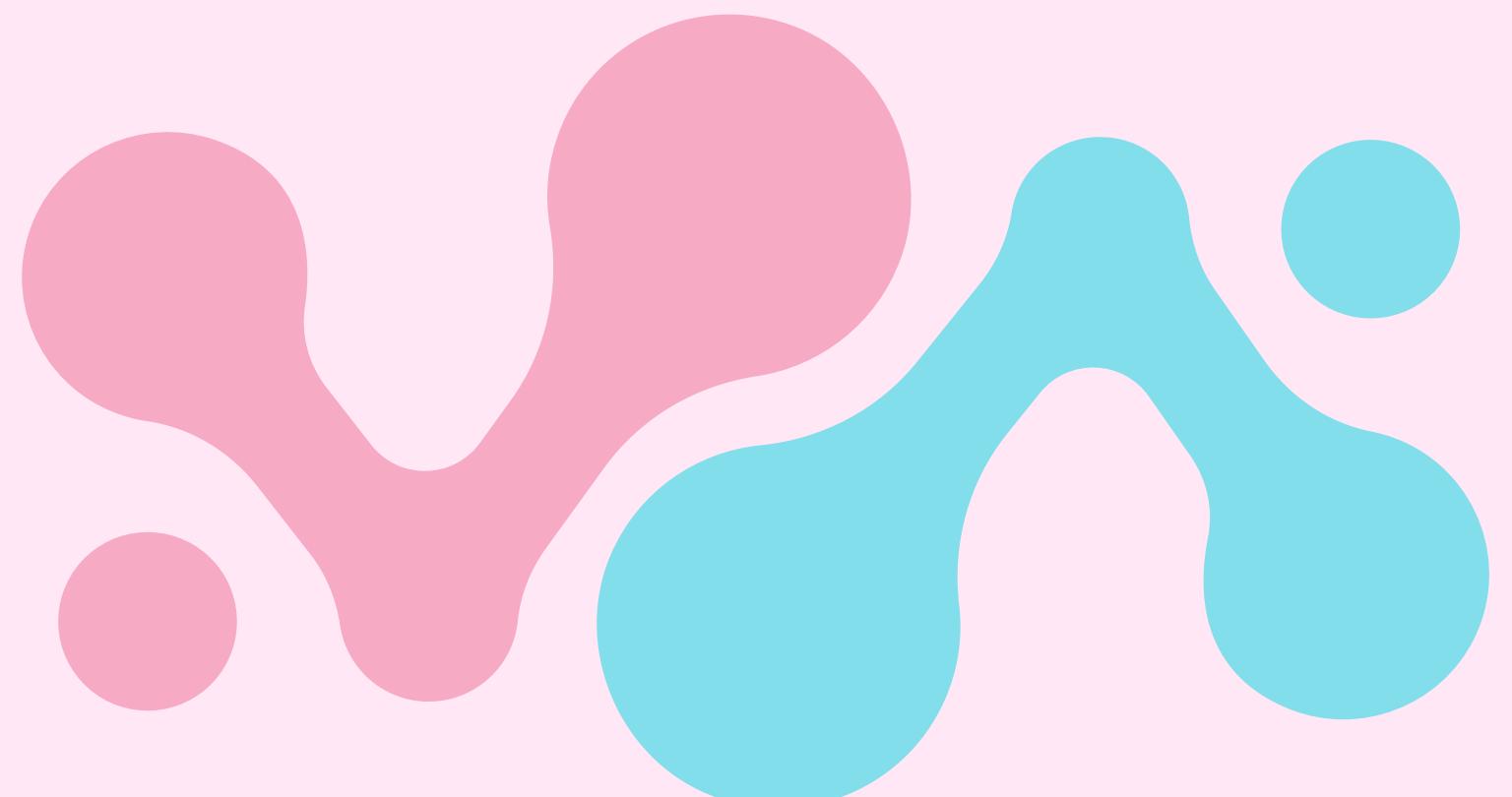


Розділ: Основи знань про органічні сполуки (будова, номенклатура, ізомерія, хімічні властивості та ідентифікація)

**ПІДРОЗДІЛ: БУДОВА
ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК
ВСТУП**

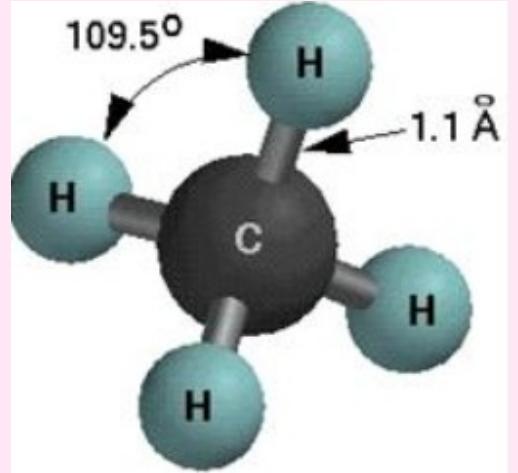


АТОМИ В МОЛЕКУЛАХ
ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН
СПОЛУЧЕНІ МІЖ СОБОЮ
ВІДПОВІДНО ДО ЇХ
ВАЛЕНТНОСТІ.

КАРБОН У МОЛЕКУЛАХ
ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК IV-
ВАЛЕНТНИЙ



БУДОВА ОРГАНІЧНИХ



ОСНОВНИЙ ЕЛЕМЕНТ: **КАРБОН (C)**

АТОМ КАРБОNU **ЗАВЖДИ ЧОТИРИВАЛЕНТНИЙ**
(УТВОРЮЄ 4 КОВАЛЕНТНІ ЗВ'ЯЗКИ).

ПРОСТОРОВА БУДОВА АТОМА КАРБОNU:
ТЕТРАЕДРИЧНА.

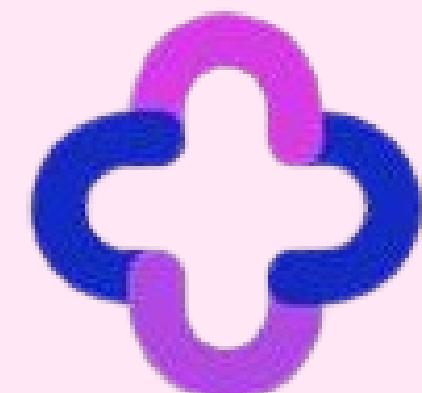
ТИПИ ЗВ'ЯЗКІВ: ОДИНАРНІ (Σ), ПОДВІЙНІ ТА
ПОТРІЙНІ ($\Sigma + \Pi$).

КАРБОНОВІ ЛАНЦЮГИ МОЖУТЬ БУТИ:

- АЦИКЛІЧНІ (ПРЯМИ ТА РОЗГАЛУЖЕНИ),
- ЦИКЛІЧНІ (КАРБОЦИКЛІЧНІ ТА
ГЕТЕРОЦИКЛІЧНІ).

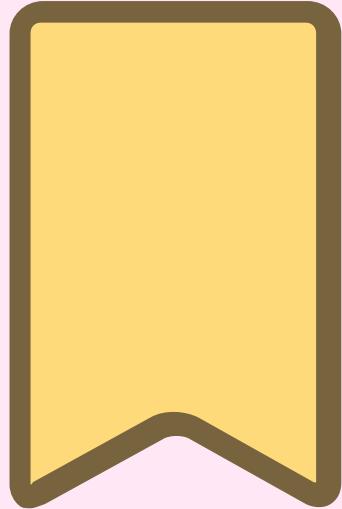


Назва	Молекулярна формула	Напівструктурна формула
Метан	C₁H₄	
Етан	C₂H₆	CH ₃ –CH ₃
Пропан	C₃H₈	CH ₃ –CH ₂ –CH ₃
Бутан	C₄H₁₀	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
Пентан	C₅H₁₂	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
Гексан	C₆H₁₄	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
Гептан	C₇H₁₆	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
Октан	C₈H₁₈	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
Нонан	C₉H₂₀	CH ₃ –CH ₂ –CH ₃
Декан	C₁₀H₂₂	CH ₃ –CH ₂ –CH ₃



Ще декілька важливих

Радикал -(це частина молекули, що має неспарені електрони)



R-X

Число	Назва	Формула	Назва
1	Моно-	-CH ₃	Метил
2	Ди-	-C ₂ H ₅	Етил
3	Три-	-C ₃ H ₇	Пропил
4	Тетра-	-C ₄ H ₉	Бутил
5	Пента-	-C ₅ H ₁₁	Пентил



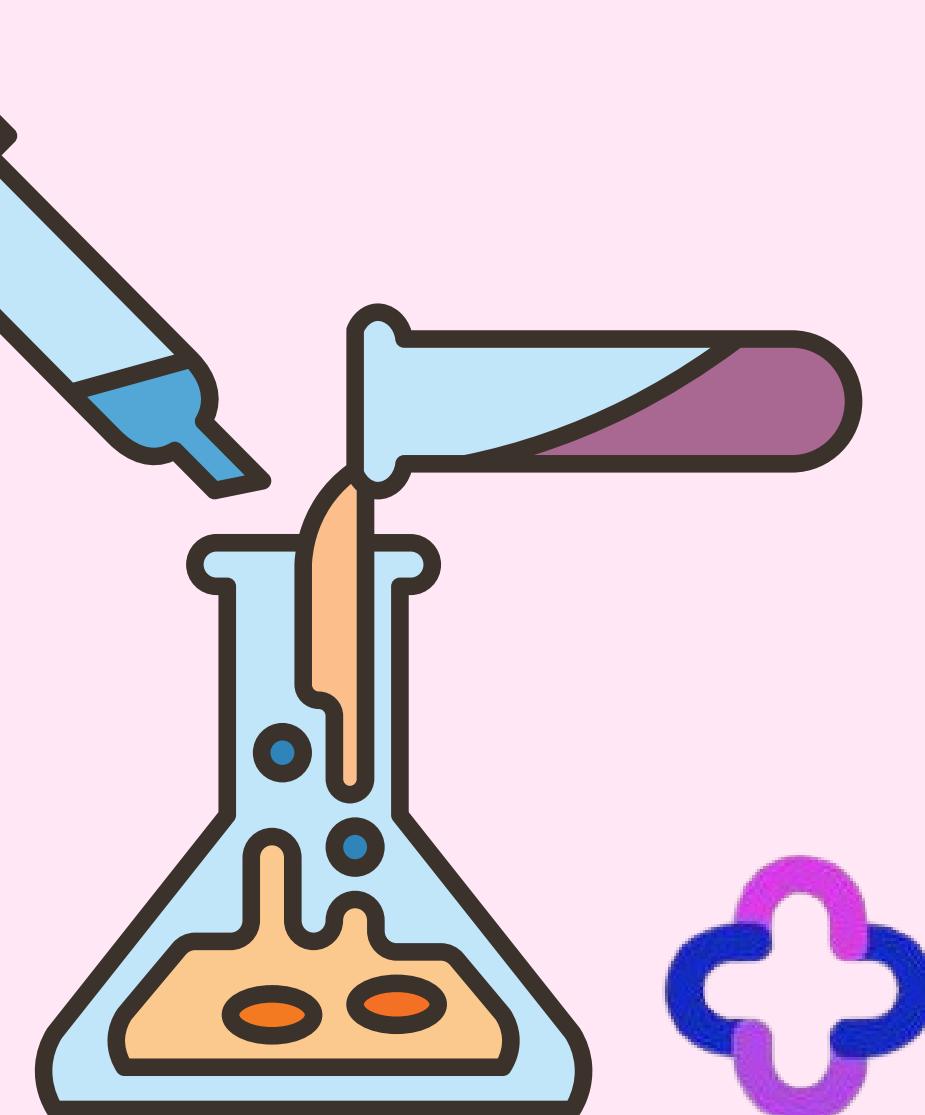
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ГРУПИ

Функціональна група — це специфічна група атомів або один атом всередині молекули, яка визначає її хімічні властивості та реакційну здатність.

Наявність певної функціональної групи дозволяє класифіковати органічні сполуки за класами (наприклад, спирти, карбонові кислоти), а її хімічна поведінка залишається сталою незалежно від розміру та структури решти молекули.

- **OH** спирто група закінчення: -ол (ЕТАНОЛ)
- **NH₂** аміно- група
- **NO₂** нітро- група
- **COH** альдегідна група закінчення: -аль
- **COOH** кислотна група
- **R-O-R** етерна або ефірна
- **R-COO-R** естерна
- **I, -Cl, -Br** - галогени

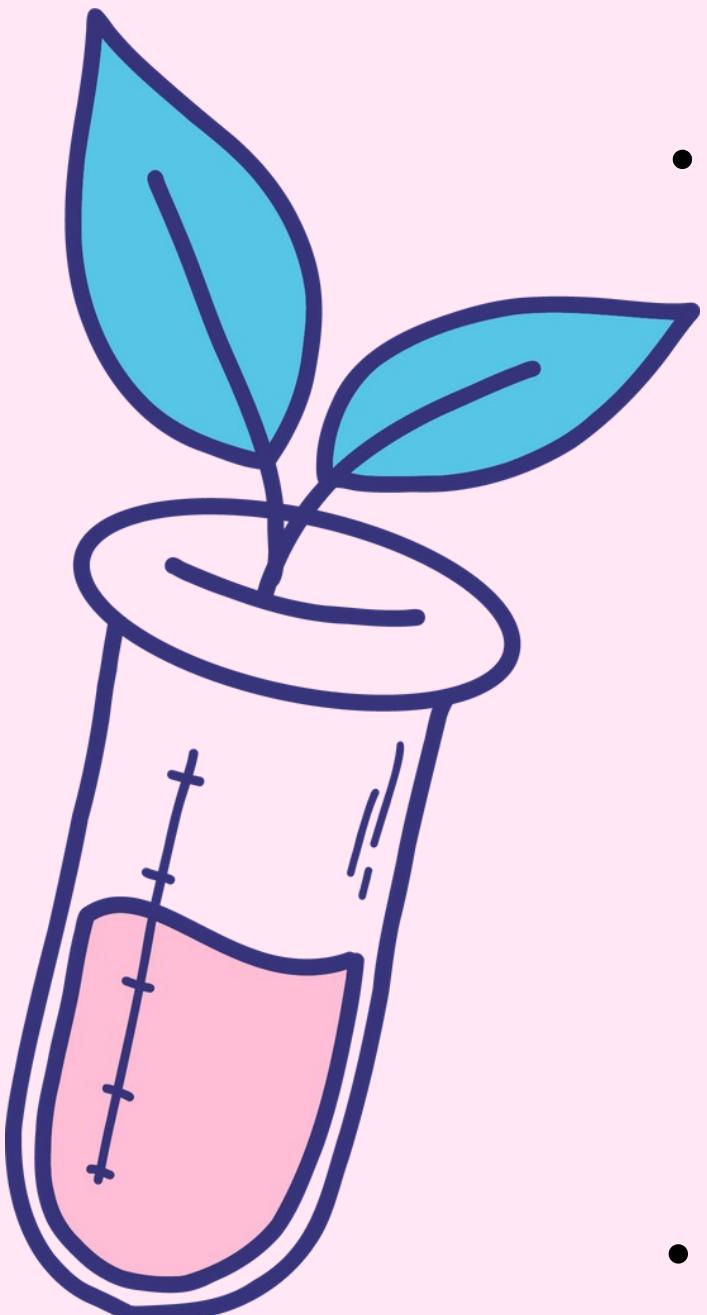
Функціональна група — це така собі хімічна «печатка» всередині молекули, яка диктує її хімічний характер і реакційну здатність.



Приклади найпоширеніших

функціональних груп:

- Гідроксильна група (-ОН):
Входить до складу спиртів і визначає їхні властивості.
- Карбоксильна група (-COOH):
Характерна для карбонових кислот і надає їм кислотних властивостей.
- Карбонільна група (C=O): є спільною структурною одиницею для альдегідів і кетонів.
 - Гідроксильна група (-ОН):
Складає основу спиртів.
 - Ефірна група (R-O-R'): Містить атом кисню, зв'язаний з двома вуглецевими групами.
 - Аміногрупа (-NH₂): є складовою амінів.

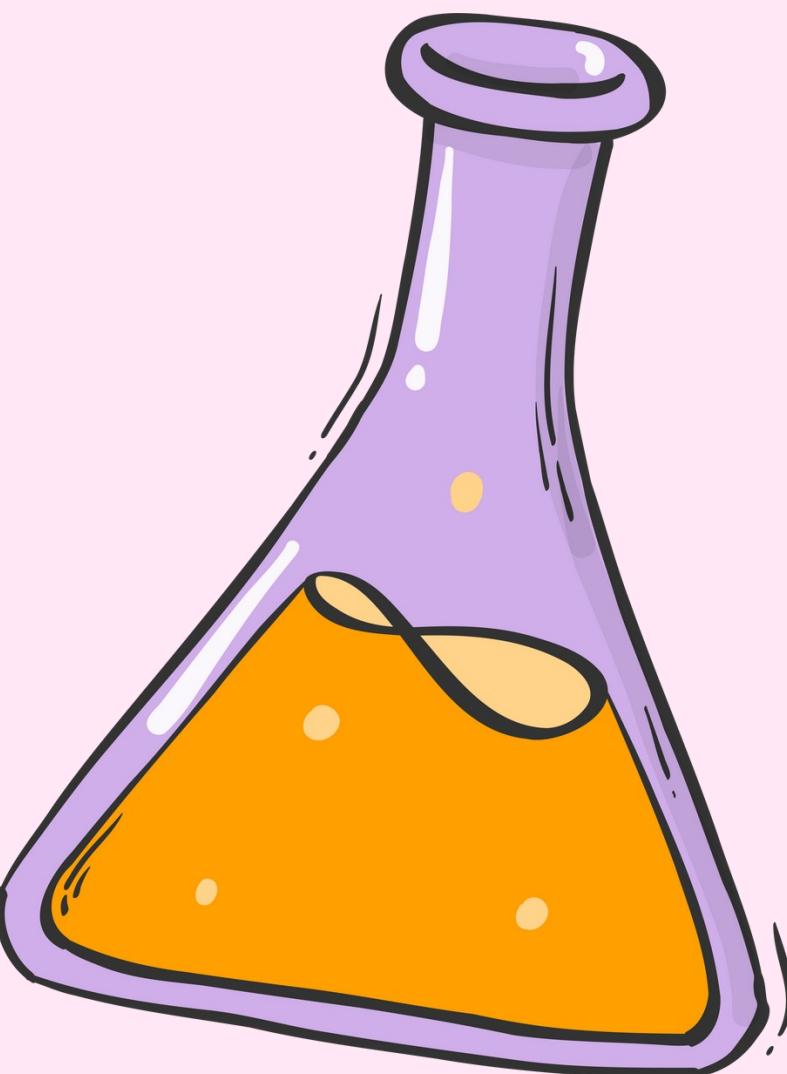


Клас сполук	Функціональна група	Назва групи	Приклад
Галогено-похідні	-F, -Cl, -Br, -I	Галогени	C ₂ H ₅ Cl хлоретан C ₆ H ₅ Br бромобензол
Спирти і феноли	-OH	Гідроксильна (гідроксил)	C ₂ H ₅ OH етанол C ₆ H ₁₃ OH гексанол C ₆ H ₅ OH фенол
Альдегіди	$\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{ }}}$	Альдегідна	CH ₃ $\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{ }}}$ оцтовий альдегід
Кетони	$\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{ }}}\text{--}$	Карбонільна (карбоніл)	CH ₃ $\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{ }}}\text{--CH}_3$ диметилкетон (ацетон)
Карбонові кислоти	$\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{ }}}$	Карбоксильна (карбоксил)	CH ₃ COOH оцтова кислота
Нітрополуки	-NO ₂	Нітрогрупа	CH ₃ NO ₂ нітрометан
Первинні аміні	-NH ₂	Аміногрупа (первинна)	CH ₃ CH ₂ NH ₂ етиламін
Вторинні аміні	-NH	Аміногрупа (вторинна)	CH ₃ NHCH ₃ диметиламін
Аміди кислот	$\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{NH}_2}{\text{ }}}$	Амідогрупа	CH ₃ $\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{NH}_2}{\text{ }}}$ амід оцтової кислоти
Вуглеводні	-	-	C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₂ , C ₆ H ₆



НОМЕНКЛАТУРА

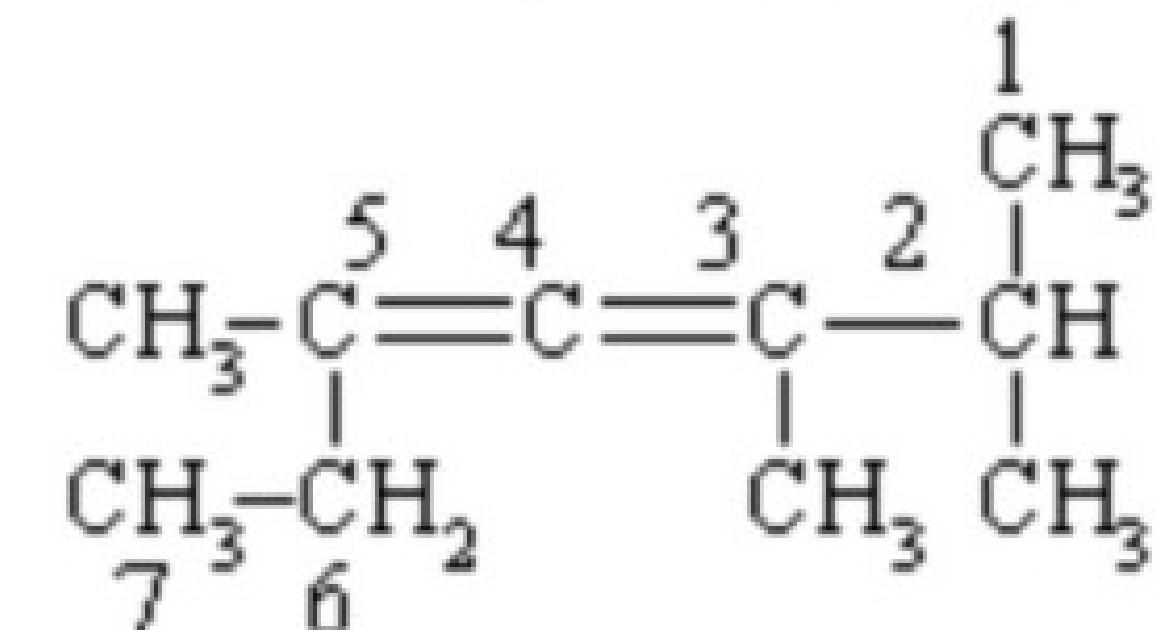
Як давати назви за номенклатурою IUPAC???



1. ЗНАЙТИ ПОЧАТОК

Початок рахунку сполуки починається з тієї сторони, з якої найближче розташована або функціональна група, або подвійний зв'язок.

2. ОБРАТИ ЯКОМОГА ДОВШІЙ ЛАНЦЮГ (НАВІТЬ ЯКЩО ВІН ХОВАЄТЬСЯ)))



3. ВКАЗАТИ БІЛЯ ЯКОГО ПО РАХУНКУ АТОМА КАРБОНУ РОЗТАШОВАНИЙ ЗАМІСНИК (РАДИКАЛ)...

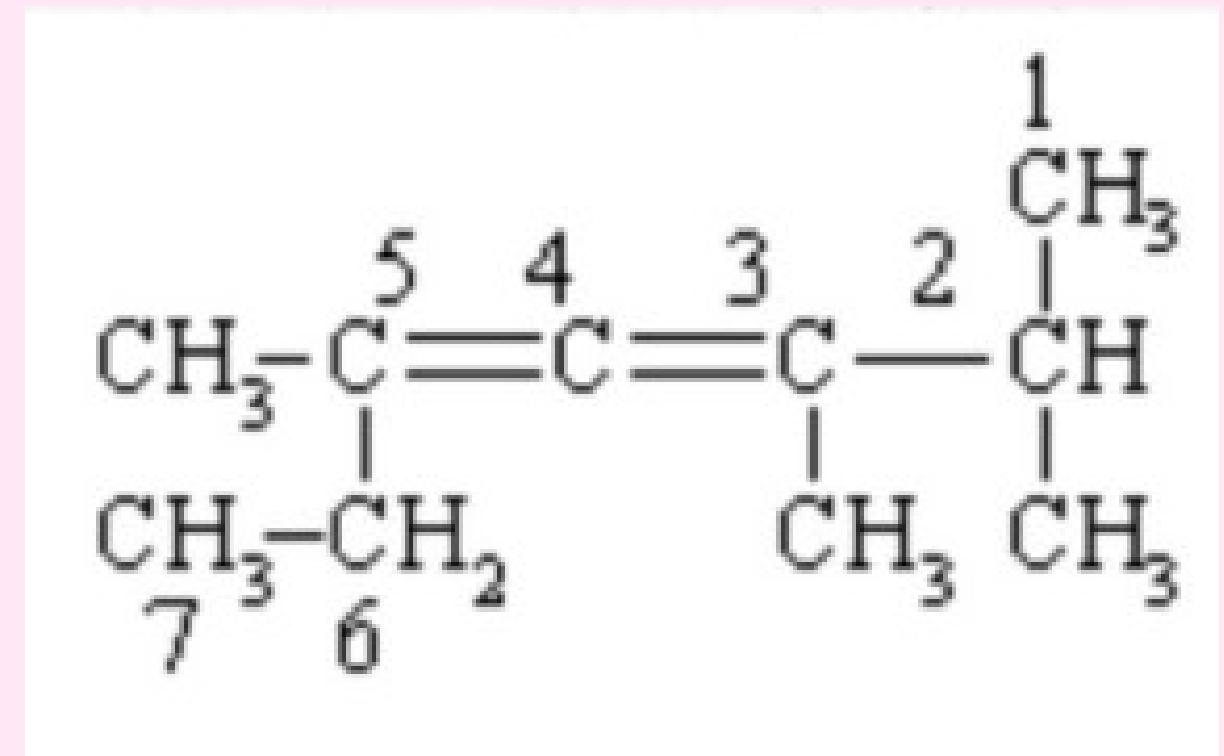
також необхідно визначити біля якого атома карбону розташований подвійний чи потрійний зв'язок



Як давати назви за номенклатурою IUPAC???

4. СФОРМУВАТИ ПРАВИЛЬНУ НАЗВУ

- а) спершу вказуємо біля якого, за порядком, атому карбону розташований (-ні) радикал (-и)
- б) якщо один радикал, то одразу записуємо назву, якщо радикалів декілька, в з-сті від к-сті дописуємо: два- перед назвою радикала (ДИ-), три (-ТРИ), чотири (-ТЕТРА)
- в) назва радикала або МЕТИЛ (-CH₃), або ЕТИЛ (-C₂H₅)
- г) назва основного ланцюга визначається к-стю атомів Карбону в ньому
- д) біля якого за порядком карбону розташований кратний зв'язок
- е) в кінці вказуємо на функціональну групу (якщо вона присутня)



2,3,5 ТРИМЕТИЛГЕПТАДІЕН- 3.4



Утілення системи IUPAC

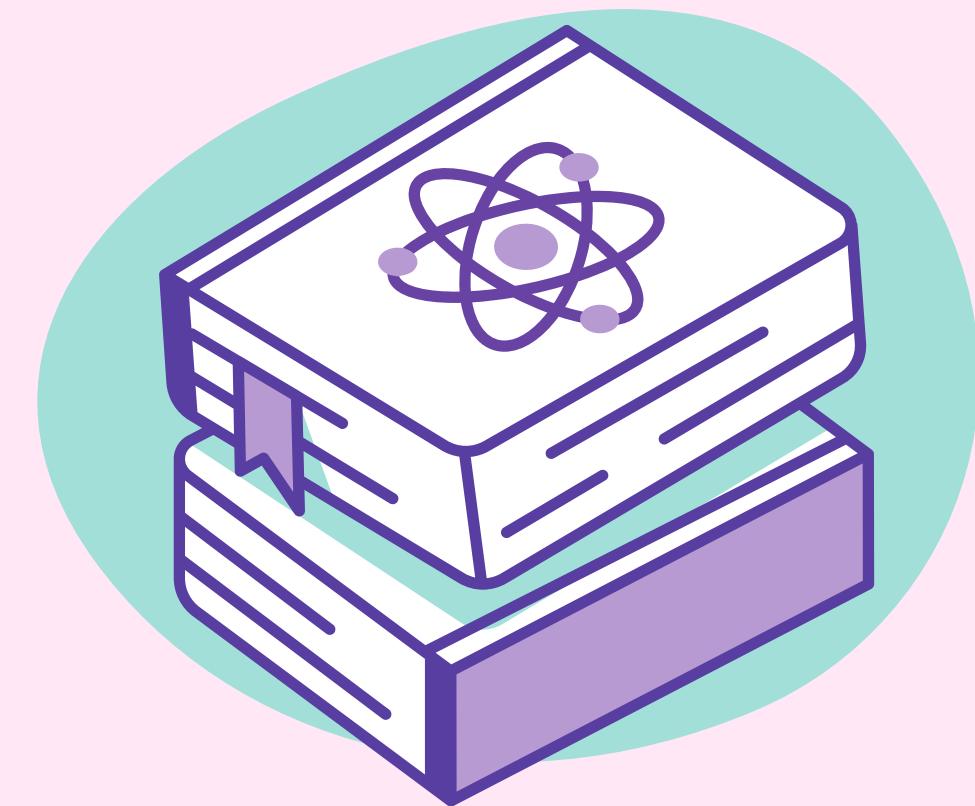
Веселі правила:

- Обираємо головного героя-ланцюга.
- Присвоюємо номери атомам, як у школі.
- Вигадуємо імена замісникам, наче це домашні улюбленці.

Вибухові приклади:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow$ пропан (звучить, як ім'я для супергероя!)
- $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow$ етен (куди ж без нього в хімічних пригодах!)

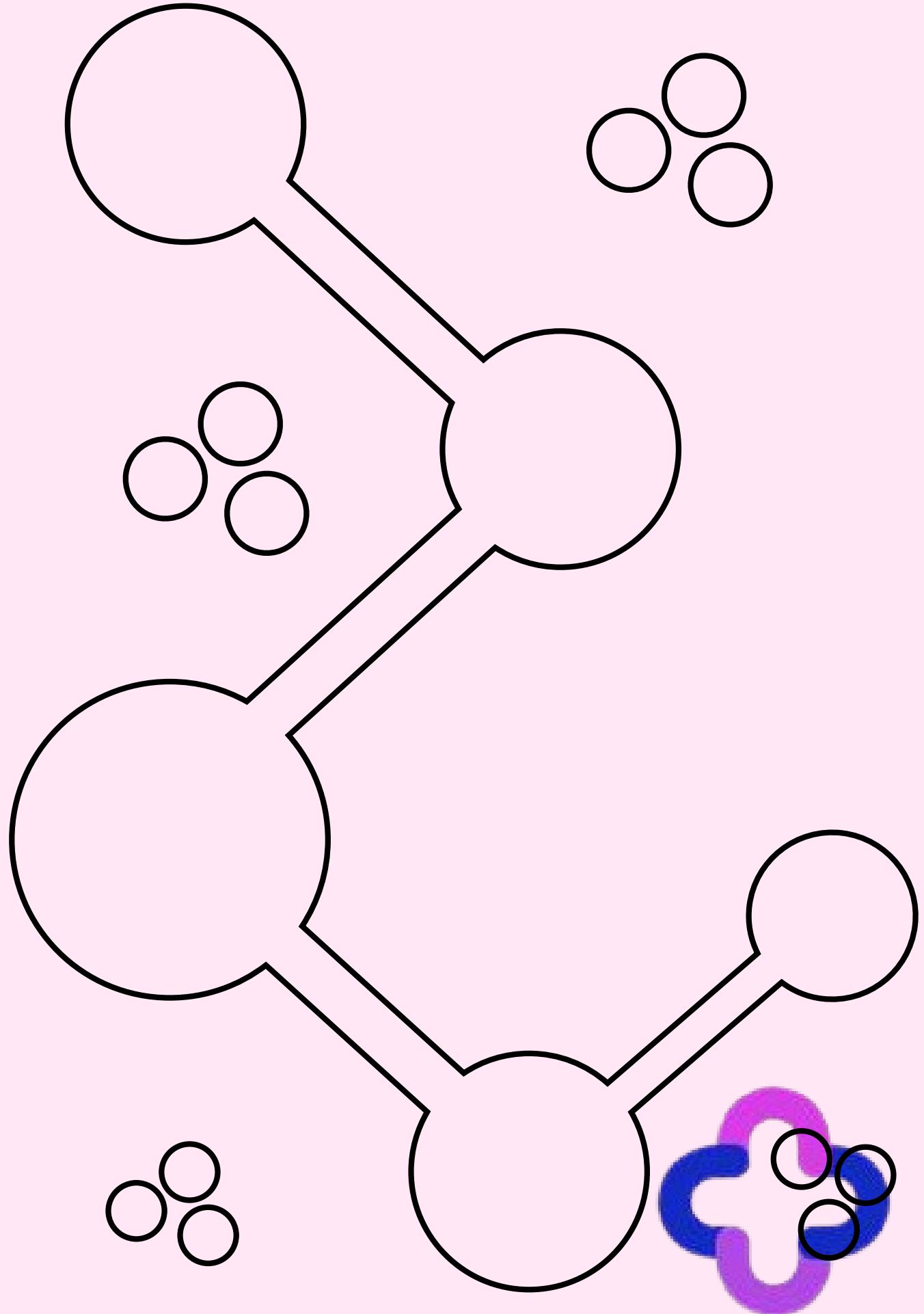
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow$ етанол (найкращий друг у наукових експериментах)



Ізомерія

Ізомери – це речовини, що мають одинаковий молекулярний склад (одну формулу), але різну будову або просторове розташування атомів.

Ізомерія поділяється на **структурну** та **просторову** (стереоізомерію).



1. Структурна ізомерія

У цьому випадку відмінність у порядку з'єднання атомів.

◆ Ланцюгова

Ізомери відрізняються будовою вуглецевого скелета (прямий або розгалужений).

Приклад:

бутан $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$

3-бутан (2-метилпропан)

Ізомери відрізняються положенням функціональної групи чи кратного зв'язку.

Приклад:

бут-1-ен $\text{CH}_2=\text{CH--CH}_2\text{--CH}_3$

бут-2-ен $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_3$

Ізомери належать до різних класів сполук, але мають однакову молекулярну формулу.

Приклад:

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ може бути:

етанол ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, спирт)

диметиловий етер ($\text{CH}_3\text{--O--CH}_3$, етер)



2. Просторова (стереоізомерія)

Атоми з'єднані однаково, але відрізняються просторовим розташуванням.

◆ Геометрична (цис-/транс-)

Виникає через обмежене обертання навколо подвійного зв'язку.

Цис-форма: однакові замісники біля подвійного зв'язку знаходяться з одного боку.

Транс-форма: замісники — по різні боки.

Приклад (бут-2-ен):

цис- $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$ (обидві CH_3 з одного боку)

транс- $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$ (CH_3 по різні боки)

Виникає через наявність асиметричного атома Карбону (зв'язаний з 4 різними замісниками). Такі молекули можуть існувати у двох дзеркально симетричних формах (енантиомери).

Приклад: молочна кислота

D-форма (правообертальна)

L-форма (лівообертальна)

Оптичні ізомери однаково мають фізичні властивості, але по-різному обертають площину поляризованого світла

ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ



- Алкани → реакції заміщення.
- Алкени, алкіни → реакції приєднання.
- Спирти → зневоднення, окиснення.
- Кислоти → утворення солей та естерів.
- Аміни → основні властивості.



Основні гомологічні ряди вуглеводнів

	Насичені вуглеводні	Ненасичені вуглеводні		Ароматичні вуглеводні
		етиленові	ацетиленові	
Загальна назва	Алкани	Алкени	Алкіни	Арени
Загальна формула	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_6H_6 та його похідні
Найпростіший представник	CH_4 метан	C_2H_4 етилен (етен)	C_2H_2 ацетилен (етин)	C_6H_6 бензол (бензен)
Закінчення назви	-ан	-ен	-ин (-ін)	Називають я похідні бензо
Зв'язки між атомами С	лише одинарні	один подвійний	один потрійний	є бензольне кільце
Характерні реакції	заміщення	приєднання		заміщення, приєднання



