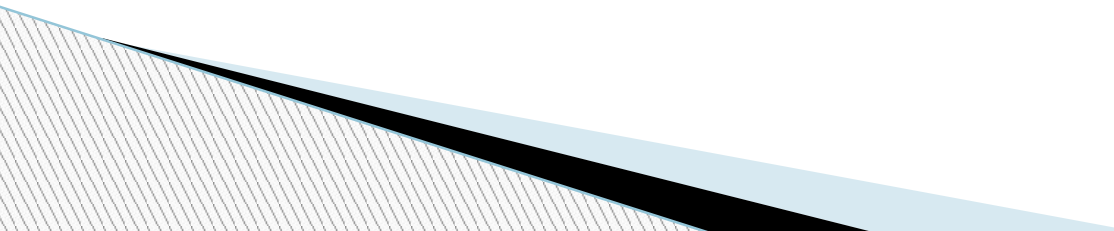


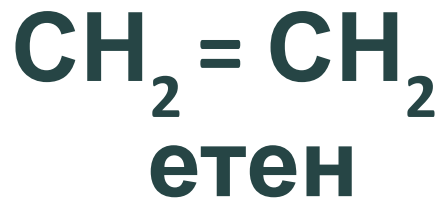
**Тема заняття:**  
**Характеристика будови та**  
**властивостей алкенів, їх**  
**ізомерія та номенклатура.**



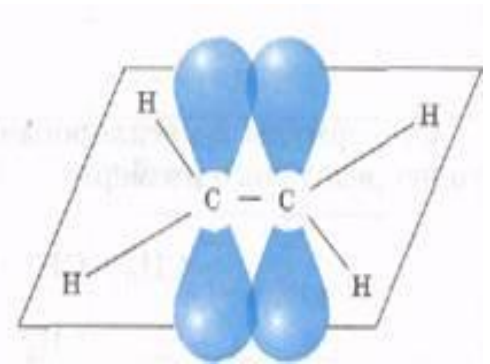
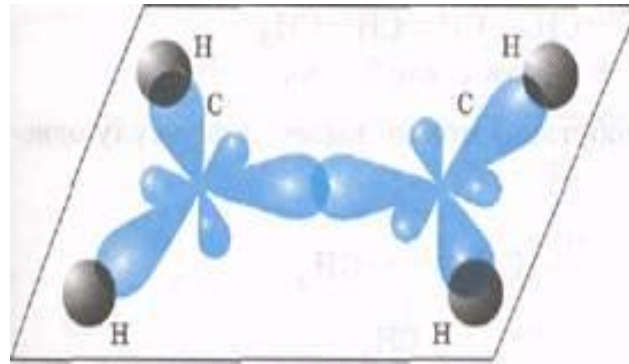
# План заняття:

1. Будова молекули етену: структурна та електронна. Поняття про подвійний зв'язок.
  2. Фізичні та хімічні властивості етену.
  3. Механізм реакції полімеризації. Добування та використання етену.
  4. Гомологічний ряд алкенів, загальна формула та властивості.
  5. Ізомерія та номенклатура ненасичених вуглеводнів ряду алкенів.
- 

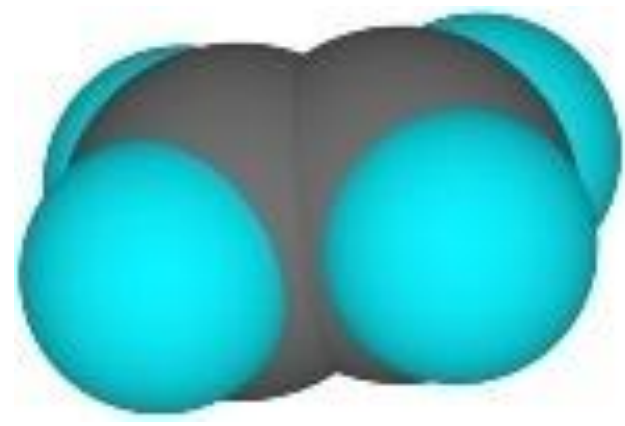
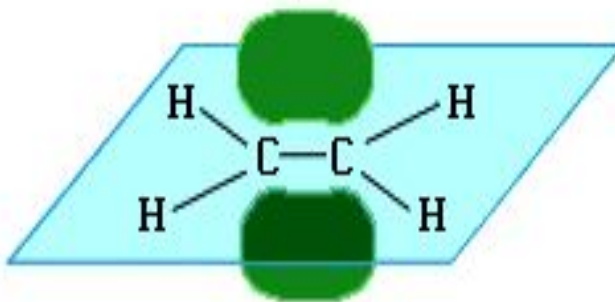
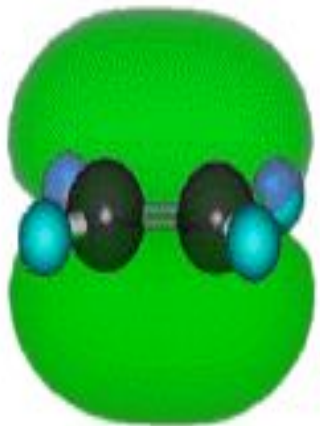
# Будова етену



$\sigma$  - зв'язки



$\pi$  - зв'язок

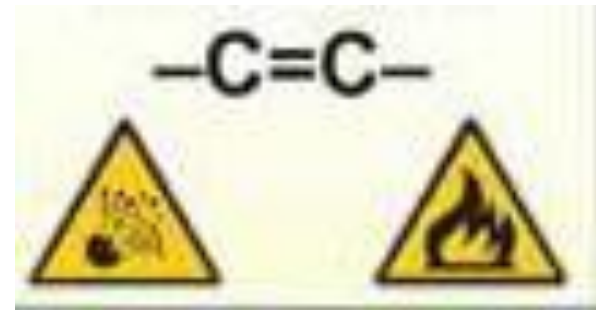


Масштабна модель молекули

# Фізичні властивості етену

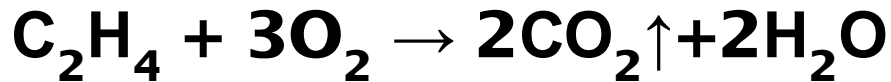


- безбарвний газ;
- погано розчинний у воді, але добре розчинний в органічних розчинниках;
- $t_{\text{плавл}} = -169,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{кип}} = -103,7 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  
 $\rho = 1,17 \text{ г/л}$ ;
- вибухонебезпечний.



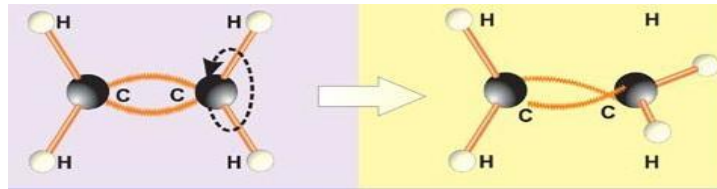
# Хімічні властивості етену

**1. Горіння** (з виділенням великої кількості теплоти):



**Реакції приєднання** по місцю розриву

$\pi$  - зв'язку:  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$



**2. Гідрювання** - приєднання водню:  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$

**3. Галогенування** - приєднання галогенів:

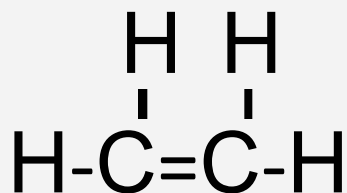


**4. Якісне визначення ненасичених вуглеводнів** - знебарвлення розчину калій перманганату і бромної води.



# 5. Гідратація

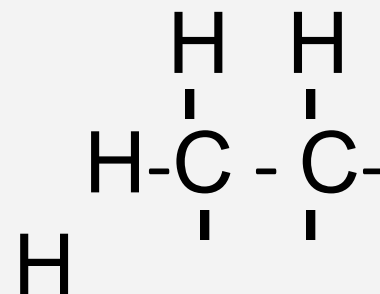
## □ Приєднання води



етен



вода

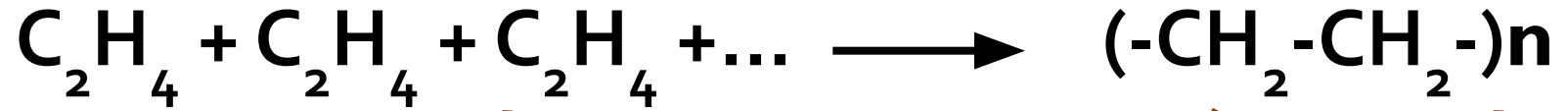


**Н ОН**  
етиловий  
спирт

# Хімічні властивості етену

Алкен	Реагент	Продукт	Вид реакції
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{H}_2$	$\xrightarrow{\text{Ni}} \begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Гидрирование (восстановление)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{Br}_2$	$\longrightarrow \begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	Галогенирование (бромирование)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{HCl}$	$\longrightarrow \begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$	Гидрогалогенирование (гидрохлорирование)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{H}_2\text{O}$	$\xrightarrow{\text{H}^+} \begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$	Гидратация
$n \begin{array}{c} (-\text{C}=\text{C}-) \\   \quad   \end{array}$	$\xrightarrow{\text{катализатор}}$	$\begin{array}{c}   \quad   \\ (-\text{C}-\text{C}-)_n \\   \quad   \end{array}$	Полимеризация

# Полімеризація етену



Мономер

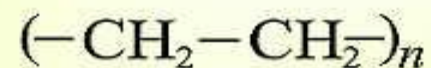
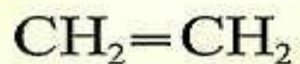
Структурна ланка

Ступінь  
полімеризації

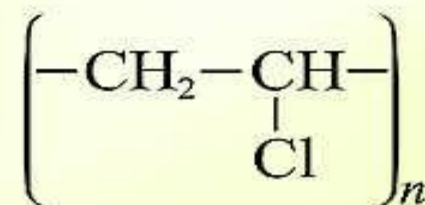
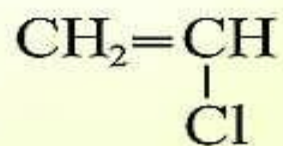
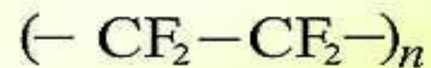
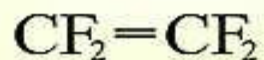


**Пластмаса****Мономер****Полімер**

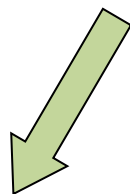
Поліетилен



Полівінілхлорид

Політетрафлуоретен  
(Флуоропласт)

# СПОСОБИ ОТРИМАННЯ АЛКЕНІВ



**ПРОМИСЛОВІ**

**КРЕКІНГ  
АЛКАНІВ**

**ДЕГІДРУВАННЯ  
АЛКАНІВ**

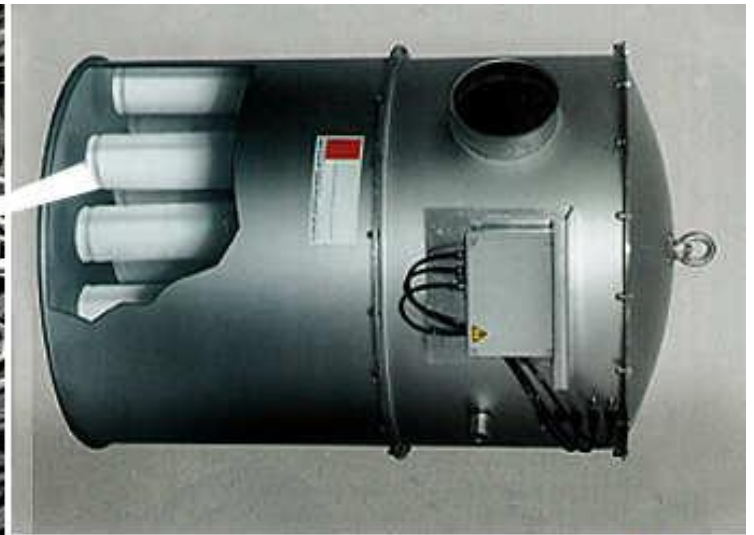
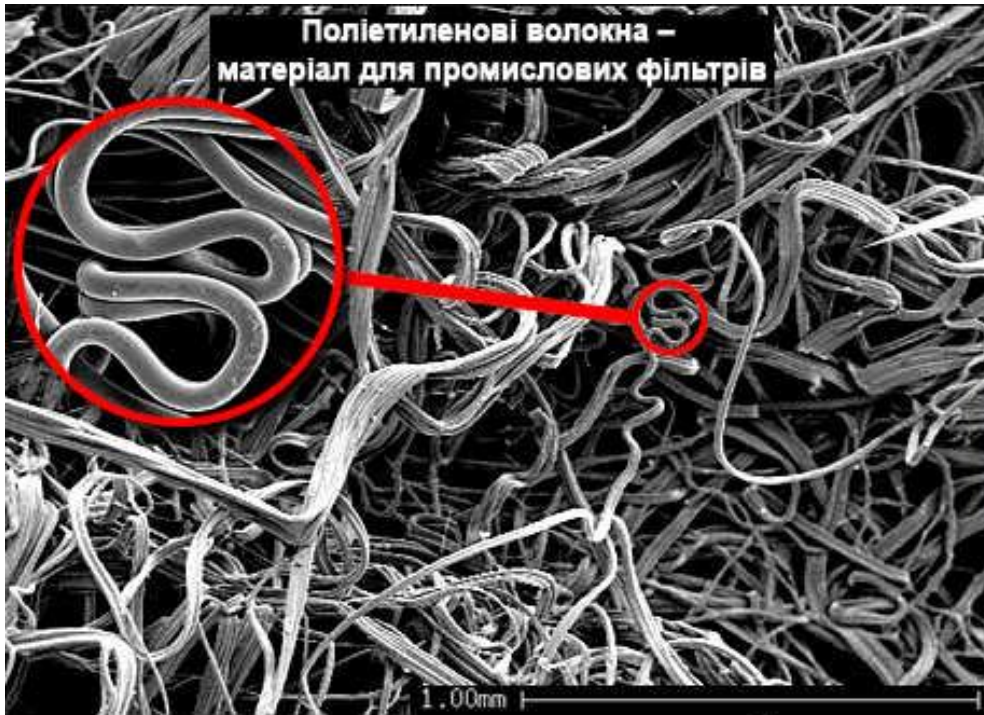
**ЛАБОРАТОРНІ**

**ДЕГІДРАТАЦІЯ  
СПИРТІВ**

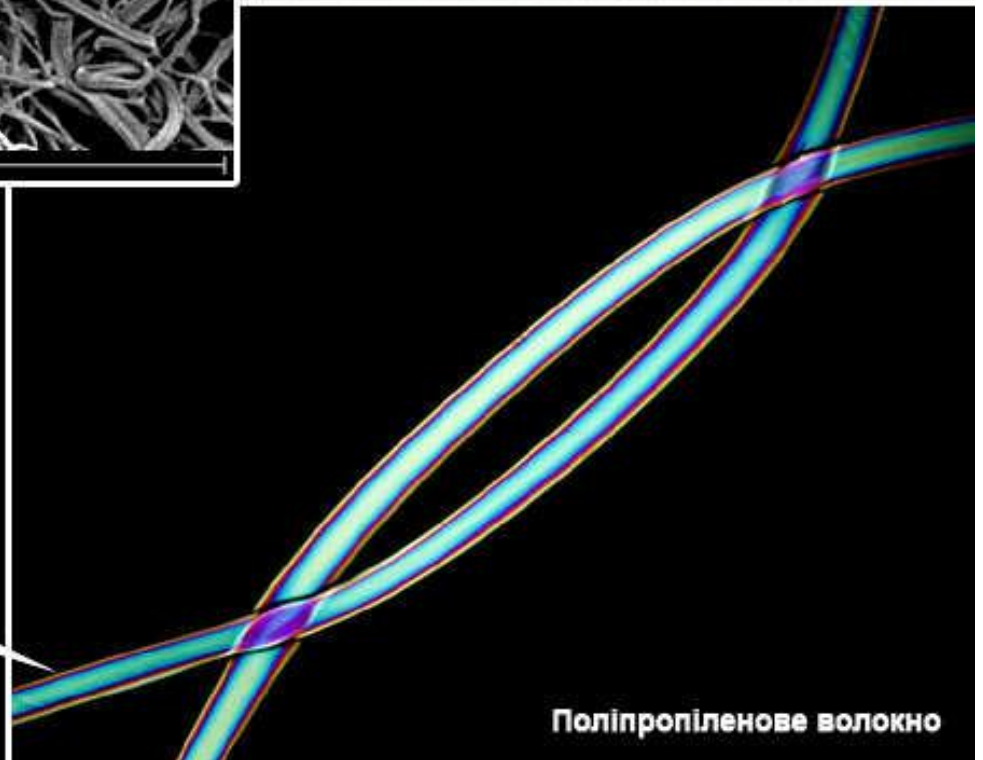
**ДЕГАЛОГЕНУВАННЯ**

**ДЕГІДРОГАЛОГЕНУВАН  
НЯ**

**Поліетиленові волокна –  
матеріал для промислових фільтрів**



**71% нейлон, 15% поліпропілен, 14% еластан**



**Поліпропіленове волокно**







# Вуглеводні ряду етилену (у зіставленні з насиченими вуглеводнями)

## Насичені вуглеводні

Молекулярна формула	Назва
$C_2H_6$	Етан
$C_3H_8$	Пропан
$C_4H_{10}$	Бутан
$C_5H_{12}$	Пентан
$C_6H_{14}$	Гексан

## Етиленові вуглеводні

Молекулярна формула	Назва
$C_2H_4$	Етен, етилен
$C_3H_6$	Пропен, пропілен
$C_4H_8$	Бутен, бутилен
$C_5H_{10}$	Пентен, амілен
$C_6H_{12}$	Гексен, гексилен

# Фізичні властивості АЛКЕНІВ

- Алкени погано розчиняються у воді, але добре в органічних розчинниках.
- Із зростанням карбонового ланцюга збільшується температура кипіння та плавлення, а також густина.

$C_2 - C_4$  - гази

$C_5 - C_{16}$  - рідини

$C_{17} \dots$  - тверді речовини



Алкен	Реагент	Продукт	Вид реакции
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{H}_2$	$\xrightarrow{\text{Ni}}$ $\begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Гидрирование (восстановление)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{Br}_2$	$\longrightarrow$ $\begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	Галогенирование (бромирование)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{HCl}$	$\longrightarrow$ $\begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$	Гидрогалогенирование (гидрохлорирование)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array}$	$+ \text{H}_2\text{O}$	$\xrightarrow{\text{H}^+}$ $\begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$	Гидратация
$n \left( \begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\   \quad   \end{array} \right)$	$\xrightarrow{\text{катализатор}}$	$\left( \begin{array}{c}   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \end{array} \right)_n$	Полимеризация

# 4. Гідрогенгалогенування

## Правило Марковнікова



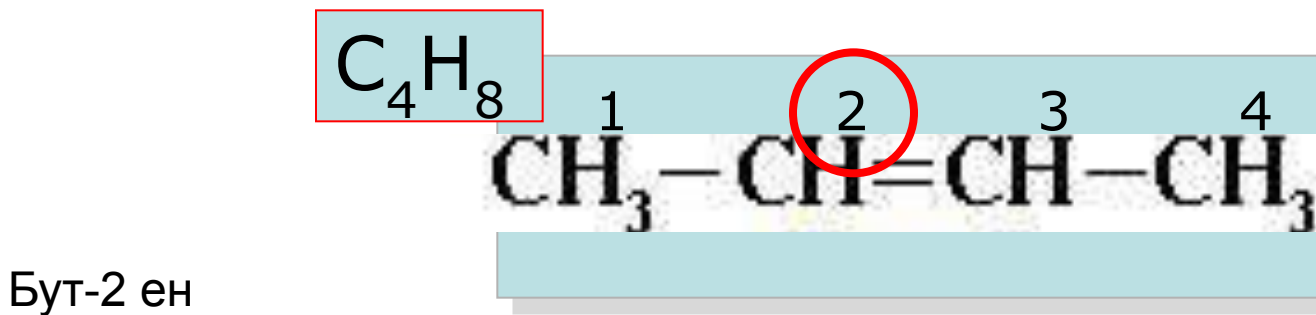
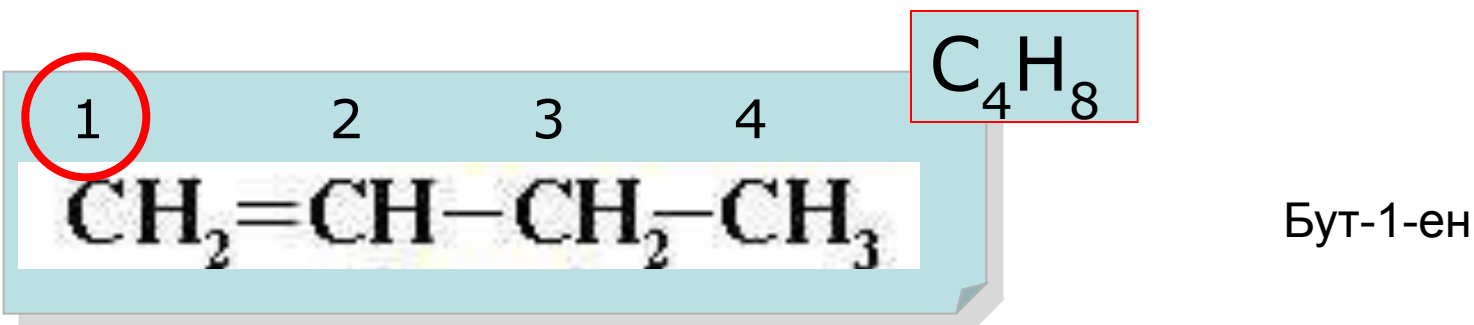
Російський хімік-органік.

Атом Гідрогену приєднується до найбільш гідрогенізованого атома Карбону, а атом галогену – до найменш гідрогенізованого.



# I.Ізомерія положення кратного зв'язку

Обумовлена здатністю атома вуглецю утворювати різні типи зв'язків;

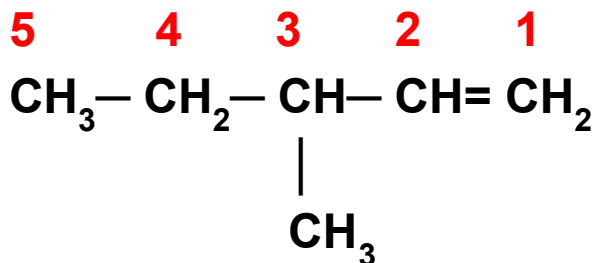


Ізомери відрізняються положенням

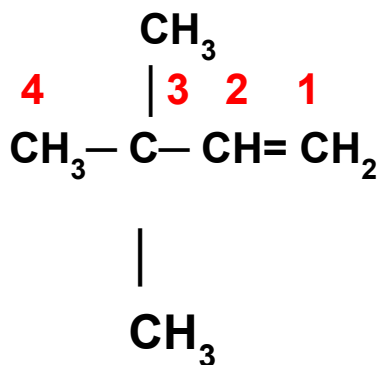
Чи будуть ці речовини ізомерами?



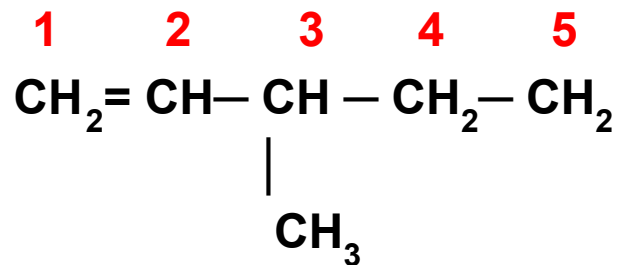
## II. Ізомерія карбонового скелета



3 метил пент-1-ен



3,3 диметил бут-1-ен

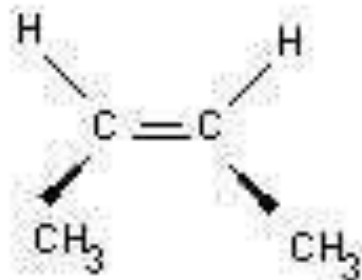


3 метил пент-1-ен



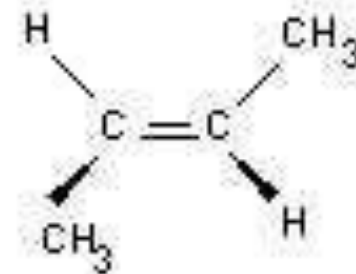
# III. Гросторова ізомерія.

## Цис-, транс - ізомерія



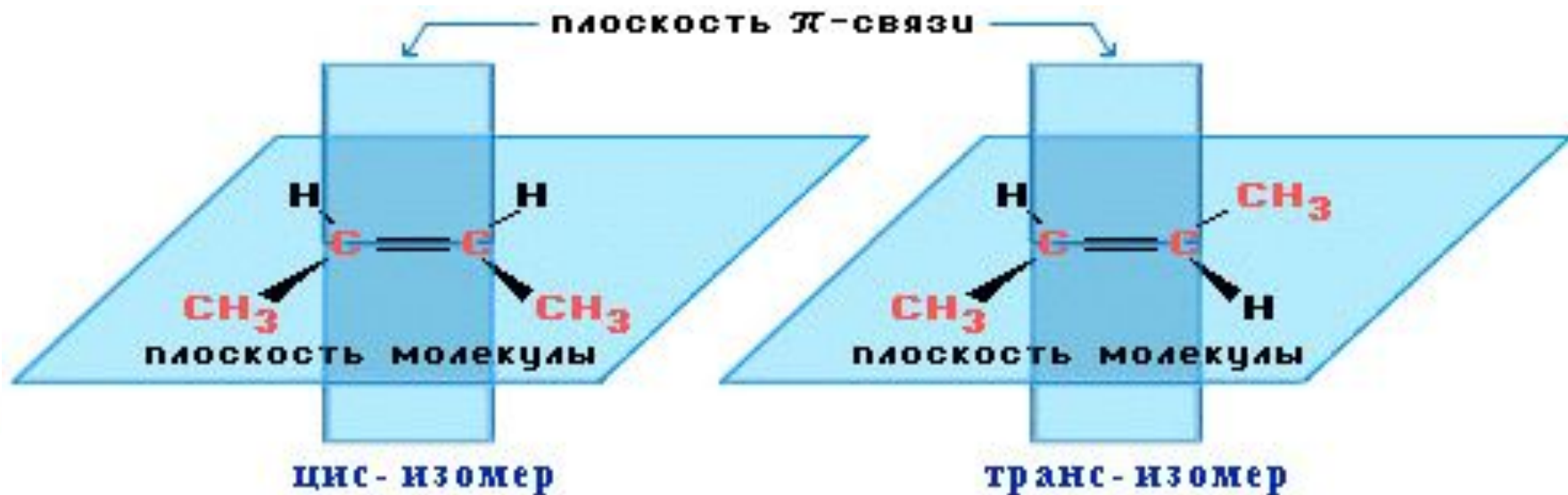
$$t_{\text{плавл}} = -138,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$t_{\text{кип}} = 3,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Цис-ізомер



$$t_{\text{плавл}} = -105,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$t_{\text{кип}} = 0,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Транс-ізомер



# Домашнє завдання:

Буринська Н.М., Величко Л.П. Хімія 10 кл. §  
28, 29, впр. 180 с. 130

Григорович О.В., Мацаков О.Ю. Хімія с.  
286-293

Цветков Л.О. Органічна хімія  
§9-12