# Хімічні властивості вуглеводнів

Реакція, в яку вступають усі вуглеводні - це окиснення (горіння) при високій температурі. При повному згорянні вуглеводнів утворюється карбон(IV)-оксид і вода. Ця хімічна реакція характеризується виділенням великої кількості тепла, тому вуглеводні використовуються як паливо.
Приклади рівнянь хімічних реакцій горіння:

метану: $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 891$ кJ
пропану: $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + 2218$ кJ
етину: $2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + 2600$ кJ

При неповному згорянні вуглеводнів утворюється суміш водяної пари: оксиду вуглецю(IV) і води.

Количина топлоте коју приликом сагоревања ослобађа један мол угљоводоника ( изражава се у кJ/mol) назива се **топлотна моћ горива.**
**Кількість теплоти, що виділяється під час згоряння одного моля вуглеводню (виражається в кДж/моль), називається тепловою потужністю палива.**

## Порівняння хімічних властивостей вуглеводнів

Основна відмінність будови алканів, алкенів і алкінів полягає в насиченості та ненасиченості хімічного зв'язку між атомами вуглецю. Хімічні реакції показують, що у ненасичених вуглеводнів реакційна здатність набагато більша, ніж у насичених.

Різницю в реакційній здатності можна продемонструвати на прикладі реакції н-гексану, 1-гексену та 1-гексину, які є безбарвними рідинами, з водним розчином перманганату калію, який має фіолетовий колір.

$CH_4$ + $KMnO_4$ → немає реакції (без зміни кольору $KMnO_4$ )

$C_6H_{14}$ + $KMnO_4$ → немає реакції (без зміни кольору $KMnO_4$

$C_6H_{12}$ + $KMnO_4$ → вступає в реакцію ( утворюється один безбарвний шар)

$C_6H_{10}$ + $KMnO_4$ → вступає в реакцію ( утворюється один безбарвний шар)

Алкени та алкіни вступають в реакцію з бромною водою

$C_6H_{12}$ + $Br_2$ → вступає в реакцію ( утворюється один безбарвний шар)

$C_6H_{10}$ + $Br_2$ → вступає в реакцію ( утворюється один безбарвний шар)

Алкани мають меншу реакційну здатність, ніж алкени та алкіни. Алкани не мають функціональних груп, тоді як алкени містять подвійний зв'язок між атомами вуглецю, а алкіни потрійний зв'язок і містять функціональну групу.

## Хімічні реакції алканів

- **Піроліз (крекінг)**

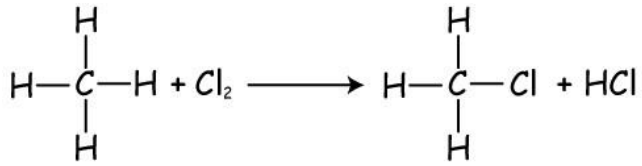
Алкани містять у своїх молекулах лише стійкі одинарні ковалентні зв'язки, тому їх молекули мають меншу реакційну здатність. Не реагують з кислотами і основами, перманганатом калію, бромною водою. Молекули алканів за відсутності повітря розкладаються при високій температурі на складові легші молекули вуглеводнів (насичених і ненасичених) і молекули водню. Ця реакція називається **піроліз або крекінг.**

$C_2H_6 \xrightarrow{t} C_2H_4 + H_2$ $\qquad$ $C_{16}H_{34} \xrightarrow{t} C_8H_{18} + C_8H_{16}$

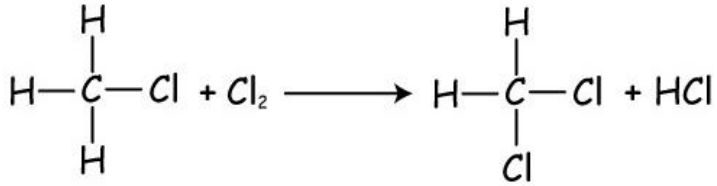
## Реакції заміщення

За винятком реакцій горіння та піролізу, алкани в особливих умовах ( у присутності світла або високої температури) можуть реагувати з елементами 17. групи ПСЕ.

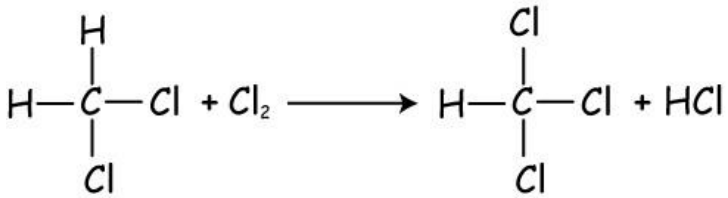
У реакціях заміщення завжди отримують два продукти реакції, одним з яких є заміщений алкан. Атом або атомна група, яка замінила атом водню, називається **замісником.**



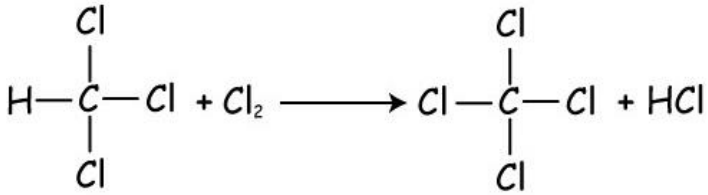
хлорметан (метилхлорид)



дихлорметан (метиленхлорид)



трихлорметан (хлороформ)



тетрахлорметан (чотирихлористий вуглець)

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{світло}} CH_3Cl + HCl$$

хлорметан (метилхлорид)

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{світло}} CH_2Cl_2 + HCl$$

дихлорметан ( метиленхлорид)

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{світло}} CHCl_3 + HCl$$

Трихлорметан (хлороформ)

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{світло}} CCl_4 + HCl$$

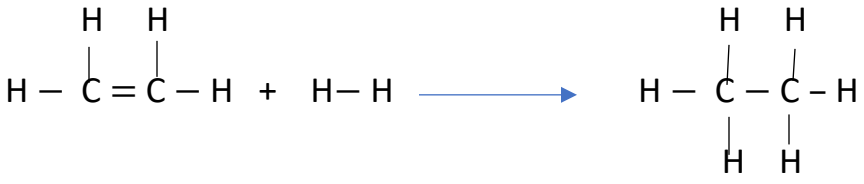
Тетрахлорметан (вуглець-чотирихлористий)

**Реакція, під час якої атоми водню в молекулах алканів замінюються атомами або атомними групами, називається заміщенням.**

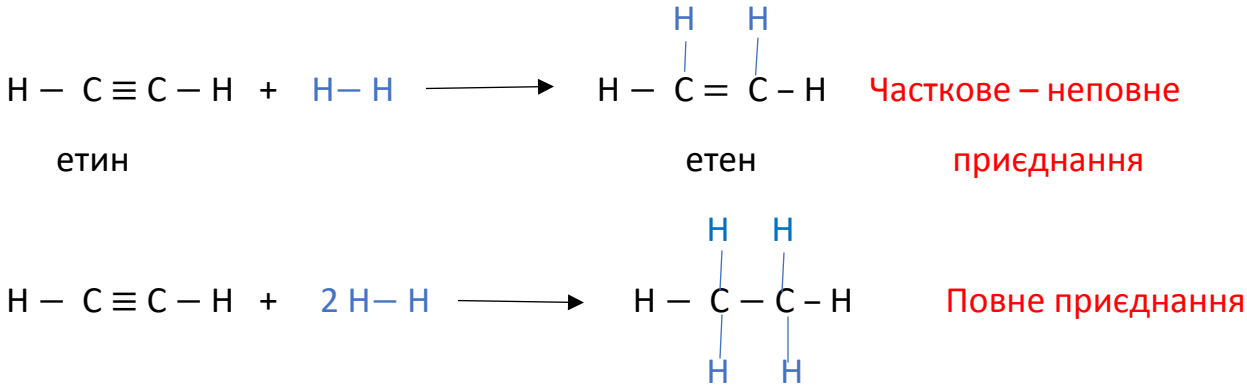
## Хімічні властивості алкенів і алкінів

### Реакція приєднання

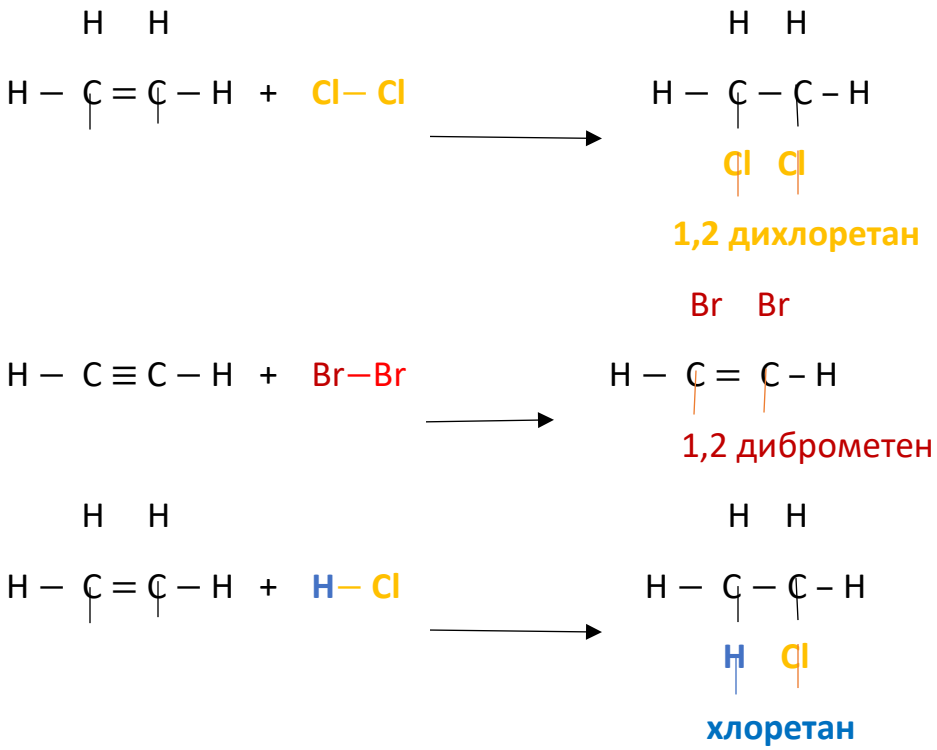
Молекули алкенів і алкінів містять ненасичені зв'язки, які мають велику реакційну здатність. Характерною реакцією для алкенів і алкінів є реакція **приєднання.** У реакції приєднання з іншими молекулами подвійні та потрійні зв'язки розриваються, і атоми або атомні групи приєднуються до атомів вуглецю.



Етен етан




Крім водню, реакція приєднання може відбуватися і з елементами 17 групи ПСЕ.

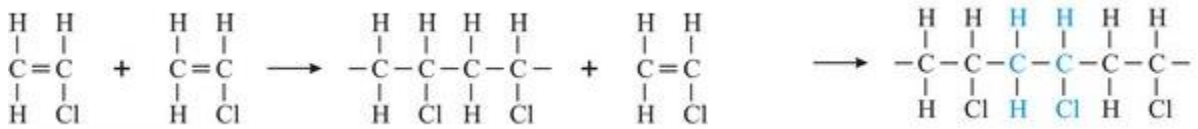



Реакція, під час якої атоми або атомні групи приєднуються до молекул алкенів і алкінів, розриваючи подвійні чи потрійні зв’язки, називається **приєднанням.**

## Реакція полімеризації

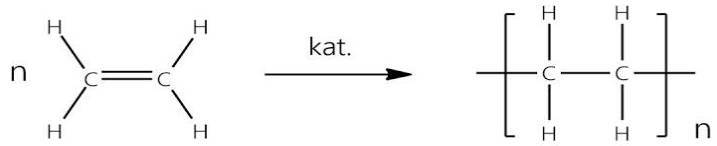
Полімеризація — це реакція, під час якої молекули хімічних сполук низької молекулярної маси (**мономери**) реагують одна з одною та зв'язуються з утворенням довгих ланцюгів. Полімеризація відбувається при певній температурі і тиску та в присутності каталізатора*, в результаті чого утворюються **полімери.** Полімери — це молекули високої відносної молекулярної маси — **макромолекули.** Реакція полімеризації є основною хімічною реакцією для отримання пластмас.

$$n \text{ мономери} \xrightarrow{p,\ t,\ \text{каталізатор}} (\text{полімер})_n$$



хлоретен -мономери

полівінілхлорид (ПВХ) - полімер




етен

поліетен

$$n\ CH_2 = \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} \rightarrow (-\ CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-)n$$

пропилен
пропілен
(пропен)

полипропилен
поліпропілен

*Каталізатори - це речовини, що прискорюють хімічну реакцію.