

Chuyên đề

2

HIDROCACBON

VẤN ĐỀ 1: LÝ THUYẾT



A. HIDROCACBON NO

ANKAN (C_nH_{2n+2}, n ≥ 1) (PARAFIN)

I. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHẦN

1. Đồng đẳng

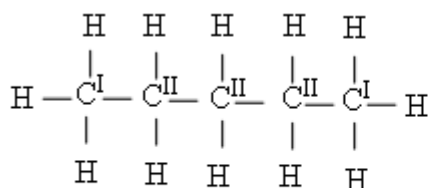
- *Ankan*: CH₄ (metan), C₂H₆ (etan), C₃H₈ (propan), C₄H₁₀ (butan),... có công thức chung là C_nH_{2n+2} (n ≥ 1)

2. Đồng phần

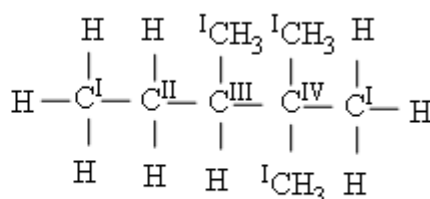
a. Đồng phần mạch cacbon

- Ankan từ C₄H₁₀ trở đi có đồng phần cấu tạo, đó là đồng phần mạch cacbon.
- Viết theo thứ tự mạch C giảm dần.
- t⁰_s tỉ lệ nghịch với độ kòng kênh.

b. Bậc cacbon



(ankan không phân nhánh)



(ankan phân nhánh)

- Bậc của một nguyên tử C ở phản ứng ankan bằng số nguyên tử C liên kết trực tiếp với nó.
- Ankan mà phân tử chỉ chứa C bậc I và C bậc II (không chứa C bậc III và C bậc IV) là *ankan không phân nhánh*.
- Ankan mà phân tử có chứa C bậc III hoặc C bậc IV là *ankan phân nhánh*.

II. DANH PHÁP

1. Ankan không phân nhánh

<i>Ankan không phân nhánh</i>		<i>Ankyl không phân nhánh</i>	
Công thức	Tên	Công thức	Tên
CH ₄	Metan	CH ₃ -	Metyl
CH ₃ CH ₃	Etan	CH ₃ CH ₂ -	Etyl
CH ₃ CH ₂ CH ₃	Propan	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -	Propyl
CH ₃ [CH ₂] ₂ CH ₃	Butan	CH ₃ [CH ₂] ₂ CH ₂ -	Butyl
CH ₃ [CH ₂] ₃ CH ₃	Pentan	CH ₃ [CH ₂] ₃ CH ₂ -	Pentyl
CH ₃ [CH ₂] ₄ CH ₃	Hexan	CH ₃ [CH ₂] ₄ CH ₂ -	Hexyl
CH ₃ [CH ₂] ₅ CH ₃	Heptan	CH ₃ [CH ₂] ₅ CH ₂ -	Heptyl
CH ₃ [CH ₂] ₆ CH ₃	Octan	CH ₃ [CH ₂] ₆ CH ₂ -	Octyl
CH ₃ [CH ₂] ₇ CH ₃	Nonan	CH ₃ [CH ₂] ₇ CH ₂ -	Nonyl
CH ₃ [CH ₂] ₈ CH ₃	Đecan	CH ₃ [CH ₂] ₈ CH ₂ -	Decyl

* Tham khảo thêm

C ₁₁ H ₂₄	Undecan
C ₁₂ H ₂₆	Dodecan
C ₁₃ H ₂₈	Tridecan
C ₁₄ H ₃₀	Tetradecan

C15H32	Pentadecan
C16H34	Hexadecan
C17H36	Heptadecan
C18H38	Octadecan
C19H40	Nonadecan
C20H42	Eicosan
C11H24	Undecan
C12H26	Dodecan
C13H28	Tridecan
C14H30	Tetradecan
C15H32	Pentadecan
C16H34	Hexadecan
C17H36	Heptadecan
C18H38	Octadecan
C19H40	Nonadecan
C20H42	Eicosan

2. Ankan phân nhánh

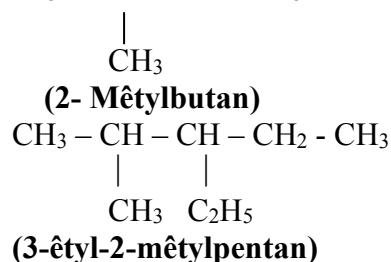
Bước 1: Chọn mạch chính : mạch cacbon dài nhất có nhiều nhánh hơn.

Bước 2: Đánh số thứ tự trong mạch chính: từ cacbon ngoài cùng gần nhánh nhất (sao cho tổng các số chỉ vị trí nhánh là bé nhất).

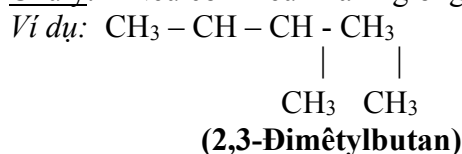
Bước 3: Gọi tên : số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh (theo thứ tự ABC...) + tên mạch chính (tên ankan không nhánh)

<i>Ankan phân nhánh</i>		
Số chỉ vị trí – Tên nhánh	Tên mạch chính	an

Vi dụ: CH₃ – CH – CH₂ – CH₃



Chú ý: Nếu có nhiều nhánh giống nhau thì thêm tiền tố đi (2 nhánh), tri (3 nhánh), tetra (4 nhánh)



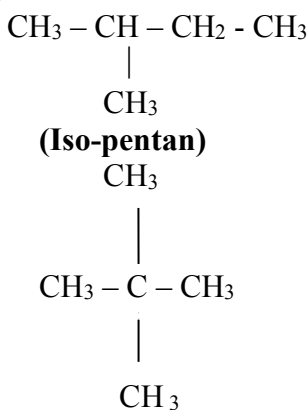
* **Đặc biệt thêm:** n, iso, neo-

- Thêm n-: chỉ mạch không phân nhánh

- Thêm iso: có một nhánh -CH₃ ở nguyên tử cacbon thứ hai

- Thêm neo: có đồng thời 2 nhánh -CH₃ ở nguyên tử cacbon thứ hai

Vi dụ:



(Neo-pentan)

III. CẤU TRÚC PHÂN TỬ ANKAN

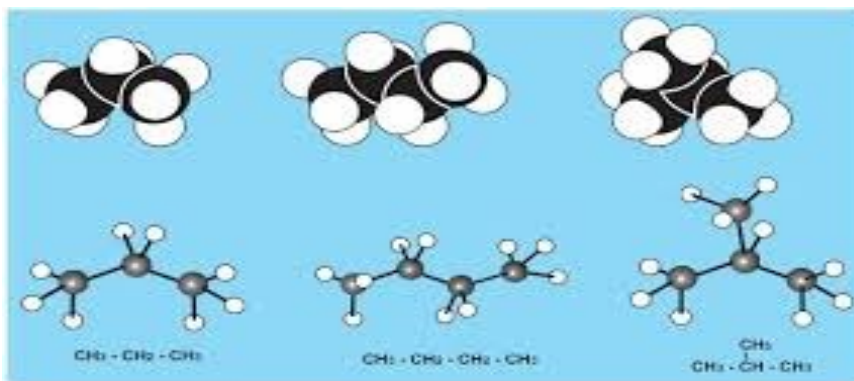
1. Sự hình thành liên kết trong phân tử ankan



- C lai hoá sp^3 các góc liên kết $\approx 109,5^\circ$

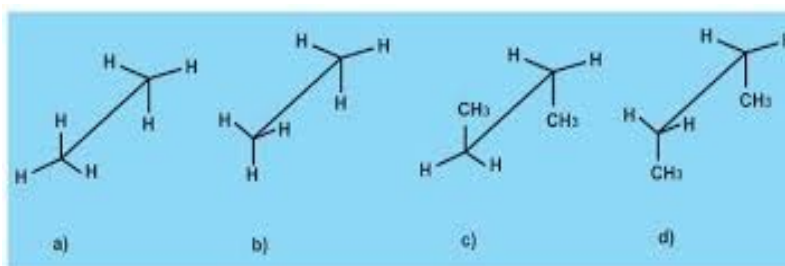
2. Cấu trúc không gian của ankan

a. Mô hình phân tử



Hình. Mô hình phân tử propan, butan và isobutan

b. Cấu dạng



Hình. C_2H_6 : a) Cấu dạng xen kẽ; b) Cấu dạng che khuất
 C_3H_8 : c) Cấu dạng xen kẽ; d) Cấu dạng che khuất

- Dạng xen kẽ bền hơn dạng che khuất.

- Các dạng luôn chuyển đổi cho nhau, không thể cô lập riêng từng dạng được.

IV. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

1. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng

Tên	Công thức	C_n	$t_{nc}, ^\circ C$	$t_s, ^\circ C$	Khối lượng riêng (g/cm^3)
Metan	CH_4	C_1	- 183	- 162	0,415 ($-146^\circ C$)
Etan	CH_3CH_3	C_2	- 183	- 89	0,561 ($-100^\circ C$)
Propan	$CH_3CH_2CH_3$	C_3	- 188	- 42	0,585 (-45°)
Butan	$CH_3[CH_2]_2CH_3$	C_4	- 138	- 0,5	0,600 ($0^\circ C$)
Pentan	$CH_3[CH_2]_3CH_3$	C_5	- 130	36	0,626 ($20^\circ C$)
Hexan	$CH_3[CH_2]_4CH_3$	C_6	- 95	69	0,660 ($20^\circ C$)
Heptan	$CH_3[CH_2]_5CH_3$	C_7	- 91	98	0,684 ($20^\circ C$)
Octan	$CH_3[CH_2]_6CH_3$	C_8	- 57	126	0,703 ($20^\circ C$)
Nonan	$CH_3[CH_2]_7CH_3$	C_9	- 54	151	0,718 ($20^\circ C$)
Đecan	$CH_3[CH_2]_8CH_3$	C_{10}	- 30	174	0,730 ($20^\circ C$)

- Ở điều kiện thường, các ankan từ C_1 đến C_4 ở trạng thái khí.
 C_5 đến C_{18} ở trạng thái lỏng
 C_{18} trở đi ở trạng thái rắn.

• Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng của ankan nói chung đều tăng theo số nguyên tử cacbon trong phân tử là tăng theo phân tử khối. Ankan nhẹ hơn nước.

2. Tính tan, màu và mùi

- Ankan **không** tan trong nước, là **dung môi không phân cực** nên tan tốt trong dung môi phân cực như dầu, mỡ,..
- Ankan đều là những chất **không màu**.
- Các ankan nhẹ nhất như metan, etan, propan là những khí không mùi. Ankan từ C₅ – C₁₀ có mùi xăng, từ C₁₀ - C₁₆ có mùi dầu hỏa. Các ankan rắn hầu như không màu.

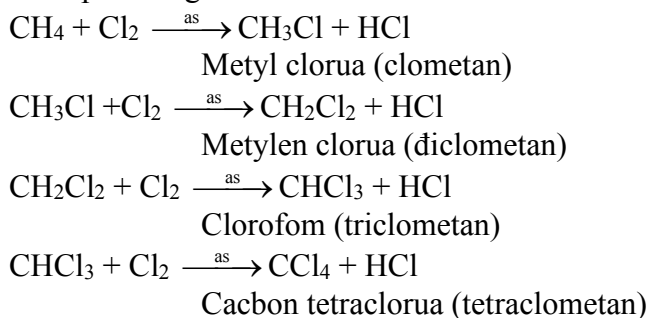
V. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

- Ở phân tử ankan chỉ có các liên kết C – C và C – H. Đó là các liên kết σ bền vững, vì thế các ankan tương đối trơ về mặt hóa học: Ở nhiệt độ thường chúng không phản ứng với axit, bazơ và chất oxi hóa mạnh. Vì thế ankan còn có tên là **parafin**, nghĩa là **ít ái lực hóa học**.

- Dưới tác dụng của ánh sáng, xúc tác và nhiệt, ankan tham gia các phản ứng thế, tách và phản ứng oxi hóa

1. Phản ứng thế

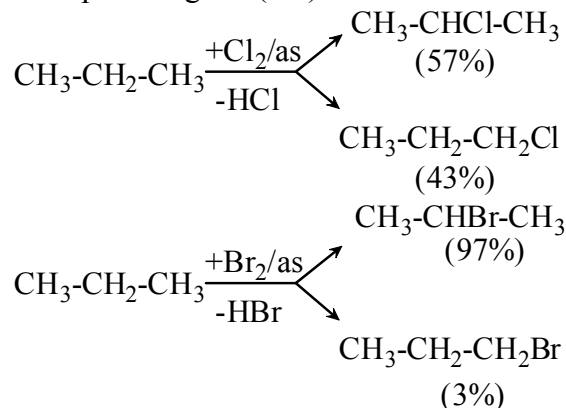
- Xét phản ứng:



→ Các đồng đẳng thế tương tự.

- Phản ứng thế H bằng halogen thuộc loại phản ứng halogen hóa, sản phẩm hữu cơ có chứa halogen gọi là dẫn xuất halogen.

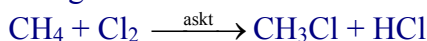
- **Clo** thế H ở cacbon các bậc khác nhau.
- **Brom** hầu như chỉ thế H ở cacbon bậc cao.
- **Flo** phản ứng mãnh liệt nên phân hủy ankan thành C và HF.
- **Iot** quá yếu nên không phản ứng với ankan.
- Xét phản ứng thế (1:1):



*** Cơ chế phản ứng halogen hoá ankan:**

- Phản ứng clo hoá và brom hoá ankan xảy ra theo cơ chế gốc – dây chuyền.

Thí dụ: Khảo sát cơ chế của phản ứng:



Bước khơi mào.



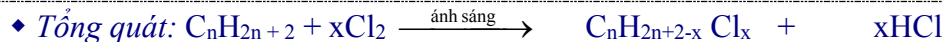
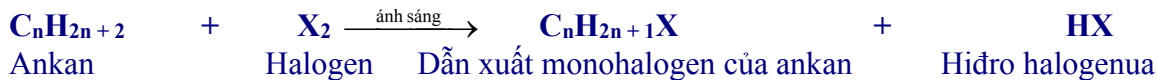
Bước phát triển dây chuyền.



.....(Tiếp tục lặp đi lặp lại như trên cho đến khi kết thúc phản ứng, giai đoạn ngắt mạch).

Bước đứt dây chuyền. (Giai đoạn ngắt mạch, cắt mạch, đứt mạch, tắt mạch): Các gốc tự do kết hợp, không còn gốc tự do, phản ứng ngừng (kết thúc):

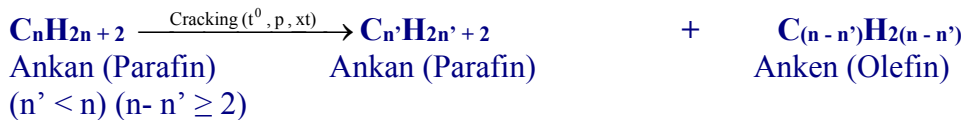




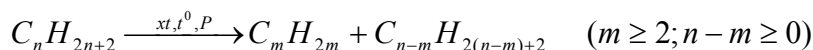
2. Phản ứng tách (gãy liên kết C – C và C – H)

- Phản ứng cracking là phản ứng làm chuyển hóa một hidrocarbon có khối lượng phân tử lớn trong dầu mỏ thành các hidrocarbon có khối lượng phân tử nhỏ hơn, mà chủ yếu là biến một ankan thành một ankan khác và một anken có khối lượng phân tử nhỏ hơn. Phản ứng cracking có mục đích tạo nhiều nhiên liệu xăng, dầu và xăng, dầu có chất lượng tốt hơn cho động cơ từ dầu mỏ khai thác được.

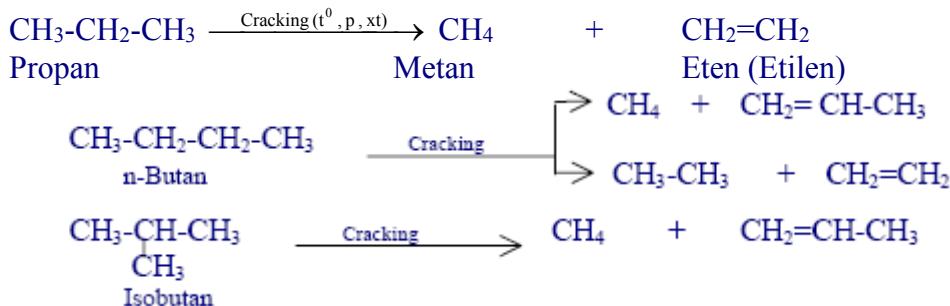
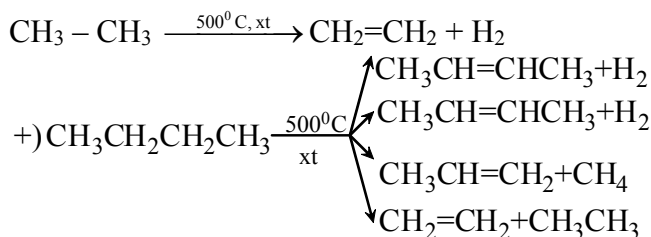
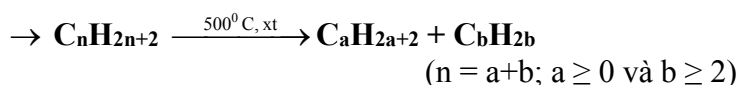
* **Phản ứng Cracking. (gãy liên kết C – C). (xúc tác $\text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Fe}, \text{Pt} \dots$, nhiệt độ khoảng 500°C)**



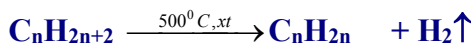
Hoặc



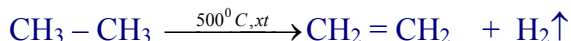
Hoặc



* **Phản ứng tách H_2 (Đề hidro hoá).**



Ví dụ:

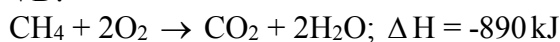


♦ Nhận xét: Dưới tác dụng của nhiệt và xúc tác ($\text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Fe}, \text{Pt}, \dots$), các ankan không những bị tách hidro tạo thành hidrocarbon không no mà còn bị gãy các liên kết C – C tạo ra các phân tử nhỏ hơn.

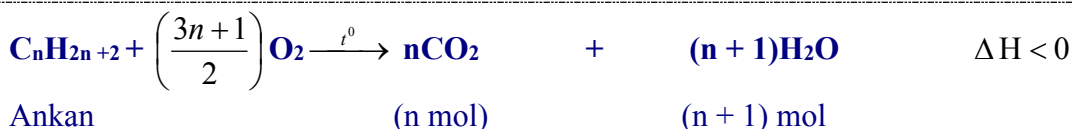
3. Phản ứng oxi hóa

a. Oxi hóa hoàn toàn

VD:



* **Tổng quan:**



* **Lưu ý**

- Trong các loại hiđrocacbon, chỉ có **ankan** (hay parafin) khi đốt cháy tạo **số mol nước lớn hơn số mol khí cacbonic hay thể tích của hơi nước lớn hơn thể tích khí CO₂** (các thể tích đo trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Các loại hiđrocacbon khác khi đốt cháy đều **số mol H₂O ≤ số mol CO₂**.

- Khi đốt cháy một hay một hỗn hợp ankan các hiđrocacbon thuộc dãy đồng đẳng thu được:

$$n_{CO_2} < n_{H_2O}$$

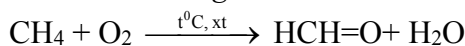
Hoặc

$$n_{O_2} > 1,5n_{CO_2}$$

→ Các hiđrocacbon đó thuộc dãy đồng đẳng ankan và

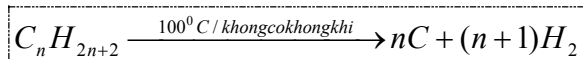
$$n_{hh} = n_{H_2O} - n_{CO_2} \text{ hoặc } n_{hh} = 2(n_{O_2} - 1,5n_{CO_2})$$

b. Oxi hóa không hoàn toàn

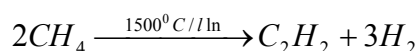


4. Phản ứng phân hủy

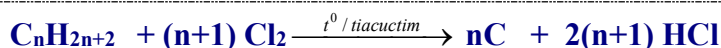
a. Phân hủy bởi nhiệt



Đặc biệt:



b. Phân hủy bởi clo



VI. ĐIỀU CHẾ

1. Trong công nghiệp

Trong công nghiệp, metan (CH₄) được lấy từ:

+ **Khí thiên nhiên**: Khoảng **95% thể tích khí thiên nhiên là metan**. Phần còn lại là các hiđrocacbon C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀,...

+ **Khí mỏ dầu (Khí đồng hành)**: Khí mỏ dầu nằm bên trên trong mỏ dầu. Khoảng 40% thể tích khí mỏ dầu là metan. Phần còn lại là các hiđrocacbon có khối lượng phân tử lớn hơn như C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀,...

+ **Khí cracking dầu mỏ**: Khí cracking dầu mỏ là sản phẩm phụ của quá trình cracking dầu mỏ, gồm các hiđrocacbon có khối lượng phân tử nhỏ, trong đó chủ yếu gồm **metan** (CH₄), **etilen** (C₂H₄),...

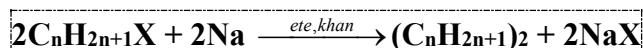
+ **Khí lò cốc** (Khí thấp, Khí tạo ra do sự chưng cất than đá): 25% thể tích khí lò cốc là **metan**, 60% thể tích là **hiđro** (H₂), phần còn lại gồm các khí như CO, CO₂, NH₃, N₂, C₂H₄, hơi benzen (C₆H₆),...

+ **Khí sinh vật (Biogas)**: Khí sinh vật chủ yếu là **metan** (CH₄). Khí sinh vật được tạo ra do sự ủ phân súc vật (heo, trâu bò,...) trong các hầm đậy kín. Với sự hiện diện các vi khuẩn yếm khí (kỵ khí), chúng tạo men xúc tác cho quá trình biến các cặn bã chất hữu cơ tạo thành metan. Khí metan thu được có thể dùng để **đun nấu, thắp sáng**. Phần bã còn lại không còn hôi thúi, các mầm bệnh, trứng sán lãi cũng đã bị hư, không còn gây tác hại, là loại chất hữu cơ đã hoại, được dùng làm **phân bón** rất tốt. Như vậy, việc ủ phân súc vật, nhằm tạo biogas, vừa cung cấp năng lượng, vừa tạo thêm phân bón, đồng thời tránh được sự làm ô nhiễm môi trường, nên sự ủ phân súc vật tạo biogas có rất nhiều tiện lợi.

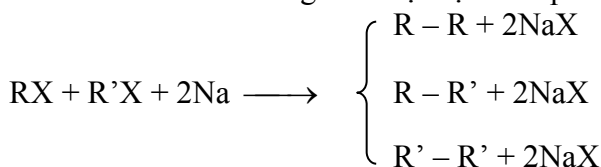
2. Trong phòng thí nghiệm

a. Phương pháp tăng mạch cacbon

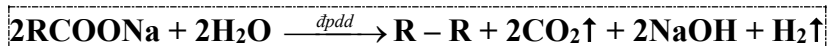
• Tổng hợp Vuyêc (Pháp)



* **Chú ý**: Nếu dùng hai loại dẫn xuất halogen có gốc ankyl khác nhau sẽ thu được hỗn hợp 3 ankan song khó tách khỏi nhau vì chúng có nhiệt độ sôi xấp xỉ bằng nhau:

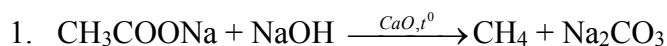
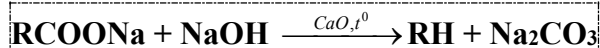


• Tổng hợp Konbe (Đức)

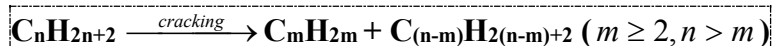


b. Phương pháp giảm mạch cacbon

• Phương pháp Đuma

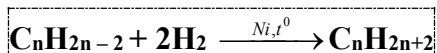
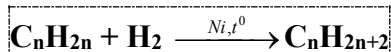


• Phương pháp crackinh

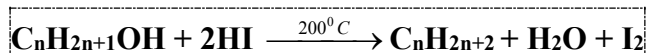


c. Phương pháp giữ nguyên mạch cacbon

• Hidro hóa anken, ankin, ankadien tương ứng

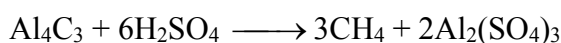
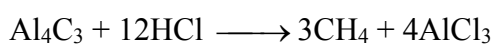
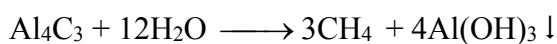


• Đi từ ancol no, đơn chức

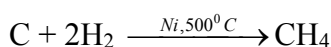


d. Một số phương pháp khác

• Từ nhôm cacbua



• Từ C và H₂



===== o0o =====

XICLOANKAN (C_nH_{2n} , $n \geq 3$)

I-CẤU TRÚC, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP

1. Cấu trúc phân tử của một số monoxicloankan

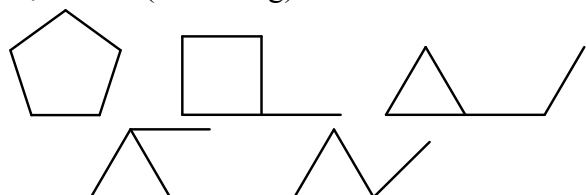
- Xicloankan là hiđrocacbon no, mạch vòng.
- Xicloankan có 1 vòng gọi là monoxicloankan, có CT chung là: C_nH_{2n} ($n \geq 3$).
- Trừ xiclopropan ra, trong phân tử xicloankan các nttử C không nằm trên cùng mặt phẳng.

2. Đồng phân và cách gọi tên monoxicloankan

a. Đồng phân:

Viết theo thứ tự vòng giảm dần. Sau đó thay đổi nhánh.

Vdụ: C_5H_{10} (k=1 vòng)



b. Gọi tên:

Th₁: Không nhánh:

→ Xicloankan: Xiclopentan.

Th₂: Có 1 nhánh:

→ Tên nhánh + xicloankan: metylxiclobutan; etylxiclopropan.



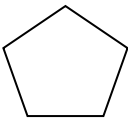
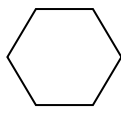
Th₃: Có nhiều nhánh:

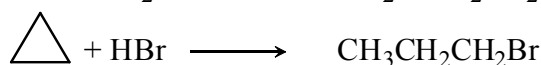
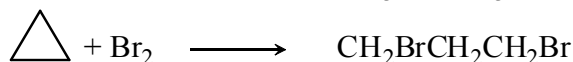
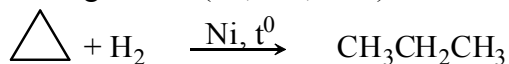
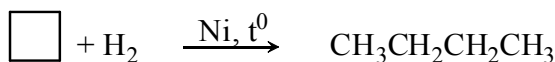
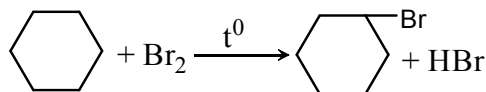
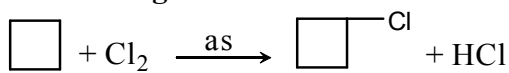
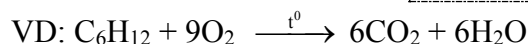
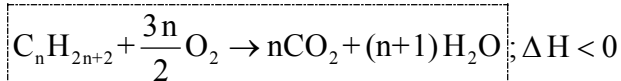
→ (STT+ tên nhánh)_n + xicloankan: 1,1-đimetylxiclopropan và 1,2- đimetylxiclopropan.

☞ **Tên gọi:**

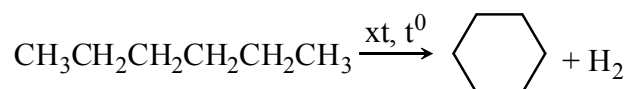
Công thức cấu tạo	Công thức phân tử	Tên thay thế
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$ hay	C_3H_6	Xiclopropan
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$ hay	C_4H_8	Xiclobutan
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \backslash \quad / \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$ hay	C_5H_{10}	Xiclopentan
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \backslash \quad / \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$ hay	C_6H_{12}	Xiclohexan
Công thức và tên chung	C_nH_{2n} ; $n \geq 3$	Xicloankan

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Xicloankan				
$t_{nc}, ^\circ C$	-127	-90	-94	7
$t_s, ^\circ C$	-33	13	49	81
Khối lượng riêng g/cm^3 (nhiệt độ)	0,689 (-40 $^\circ C$)	0,703 (0 $^\circ C$)	0,755 (20 $^\circ C$)	0,778 (20 $^\circ C$)
Màu sắc	Không màu			
Tính tan	Không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ.			

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC**1. Phản ứng cộng mở vòng của xiclopropan và xiclobutan**+ Vòng 3 cạnh (H_2 ; Br_2 ; HBr):+ Vòng 4 cạnh ($+H_2$):* **Chú ý:** Vòng 5, 6 cạnh trở đi không có phản ứng cộng mở vòng trong đk trên.**2. Phản ứng thế****3. Phản ứng oxi hóa**- Xicloankan không làm mất màu dd $KMnO_4$.**IV. ĐIỀU CHẾ**

- chưng cất từ dầu mỏ.

- Ankan (C_5-C_7):

B. HIDROCACBON KHÔNG NO

ANKEN (C_nH_{2n}, n ≥ 2) (ALCEN, OLEFIN)

I. ĐỒNG PHẦN VÀ DANH PHÁP

1. Dãy đồng đẳng và tên thông thường của anken

a. Dãy đồng đẳng

- Anken: Etilen (C₂H₄), propilen (C₃H₆), butilen (C₄H₈),... đều có một liên kết đôi C = C, có công thức chung là C_nH_{2n} (n ≥ 2).

b. Tên thông thường

Đôi đuôi **an** của ankan thành **ilen**.

CH₂=CH₂: Etilen

CH₂=CH-CH₃: Propilen

CH₂=CH-CH₂CH₃: α-butilen

CH₃-CH=CH-CH₃: β-butilen

CH₂=C(CH₃)-CH₃: isobutilen

Nhóm: CH₂=CH- được gọi là vinyl.

Nhóm: CH₂=CH-CH₂- được gọi là alyl.

2. Tên thay thế

a. Quy tắc

Số chỉ vị trí - tên nhánh	Tên mạch chính	- Số chỉ vị trí - en
---------------------------	----------------	----------------------

B₁: Chọn mạch C chính: Có nối đôi; dài nhất; nhiều nhánh nhất.

B₂: Đánh số TT: Ưu tiên nối đôi, nhánh.

B₃: Gọi tên: (STT+tên nhánh)_n+ank+x+en

b. Thí dụ

CH₂=CH₂

eten

CH₂=CH-CH₃

propilen

CH₃-C(CH₃)=CH₂

2-metylpropilen

CH₂=CH-CH₂CH₃

but-1-en

CH₃-CH=CH-CH₃

but-2-en

II. CẤU TRÚC VÀ ĐỒNG PHẦN

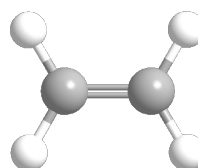
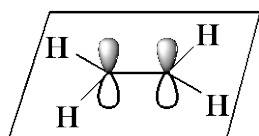
1. Cấu trúc

- Nguyên tử C có nối đôi lai hóa sp².

- Liên kết đôi gồm 1 lk σ (bền) và 1 lk π (kém bền).

- Các nguyên tử C, C và nguyên tử lk C chứa nối đôi cùng nằm trong một mặt phẳng.

- Các góc liên kết của nối đôi = 120°.



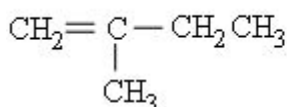
2. Đồng phân

a. Đồng phân cấu tạo

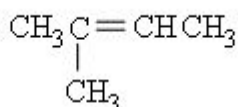
♦ Anken từ C₄ trở lên có:

- Đồng phân mạch C.

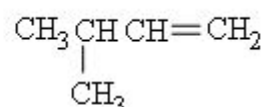
- Đồng phân vị trí liên kết đôi.



2-metylbut-1-en



2-metylbut-2-en



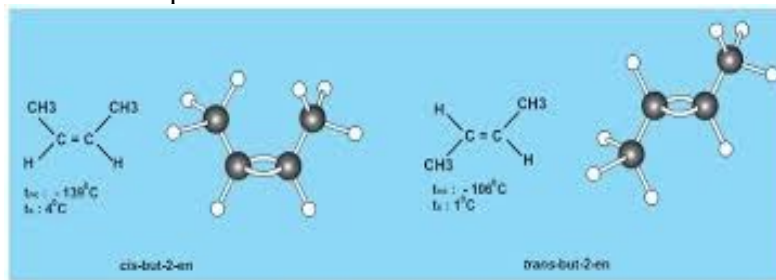
3-metylbut-1-en

b. Đồng phân hình học

- Anken từ C₄ trở lên nếu mỗi C mang liên kết đôi dính với 2 nhóm nguyên tử khác nhau thì sẽ có 2 cách bố trí không gian dẫn tới 2 đồng phân hình học.

- Đồng phân cis: mạch C nằm cùng 1 phía.

- Đồng phân trans: mạch C nằm khác phía.



Hình. Đồng phân hình học của but-2-en

III. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

1. Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy và khối lượng riêng

Anken	Cấu tạo	$t_{nc}, ^\circ C$	$t_s, ^\circ C$	$D, g/cm^3$
Eten (etilen)	$CH_2 = CH_2$	- 169	- 104	0,57 (-110 $^\circ C$)
Propen	$CH_2 = CHCH_3$	- 186	- 47	0,61 (- 50 $^\circ C$)
But-1-en	$CH_2 = CHCH_2CH_3$	- 185	- 6	0,63 (- 6 $^\circ C$)
2-Metylpropen	$CH_2 = C(CH_3)_2$	- 141	- 7	0,63 (- 7 $^\circ C$)
Pent-1-en	$CH_2 = CHCH_2CH_2CH_3$	- 165	30	0,64 (20 $^\circ C$)
cis -Pent-2-en	cis- $CH_3CH = CHC_2H_5$	- 151	37	0,66 (20 $^\circ C$)
trans -Pent-2-en	trans- $CH_3CH = CHC_2H_5$	- 140	36	0,65 (20 $^\circ C$)
Hex-1-en	$CH_2 = CH[CH_2]_3CH_3$	- 140	64	0,68 (20 $^\circ C$)
Hept-1-en	$CH_2 = CH[CH_2]_4CH_3$	- 119	93	0,70 (20 $^\circ C$)
Oct-1-en	$CH_2 = CH[CH_2]_5CH_3$	- 102	122	0,72 (20 $^\circ C$)
Non-1-en	$CH_2 = CH[CH_2]_6CH_3$	-	146	0,73 (20 $^\circ C$)
Đec-1-en	$CH_2 = CH[CH_2]_7CH_3$	- 87	171	0,74 (20 $^\circ C$)

2. Tính tan và màu sắc

- Không tan trong nước và là những chất không màu.

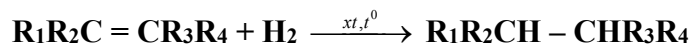
IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Liên kết π ở nối đôi của anken kém bền vững, nên trong phản ứng dễ bị đứt ra để tạo thành liên kết σ với các nguyên tử khác. Vì thế, liên kết đôi $C = C$ là trung tâm phản ứng gây ra những phản ứng hóa học đặc trưng cho anken như phản ứng cộng, phản ứng trùng hợp và phản ứng oxi hóa.

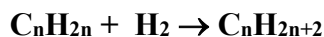
1. Phản ứng cộng hidro (phản ứng hidro hóa)

- Khi có mặt chất xúc tác như Ni, Pt, Pd, ở nhiệt độ thích hợp, anken cộng hidro vào nối đôi tạo thành ankan tương ứng, phản ứng tỏa nhiệt.

$$\text{Chú ý dạng : } \frac{d_A}{d_B} = \frac{14n}{14n + 2}$$

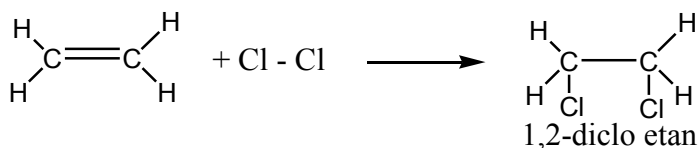
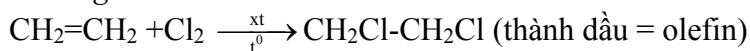


- Tổng quát:

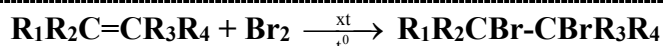
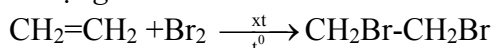


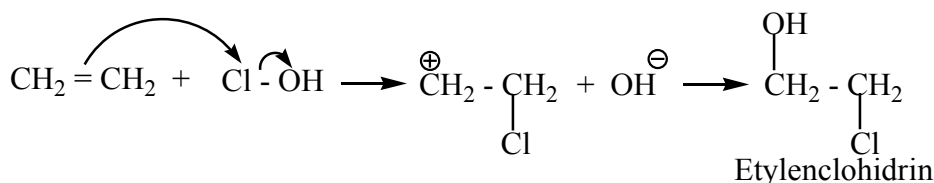
2. Phản ứng cộng halogen (phản ứng halogen hóa)

a. Cộng clo

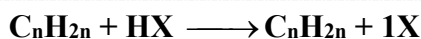


b. Cộng brom



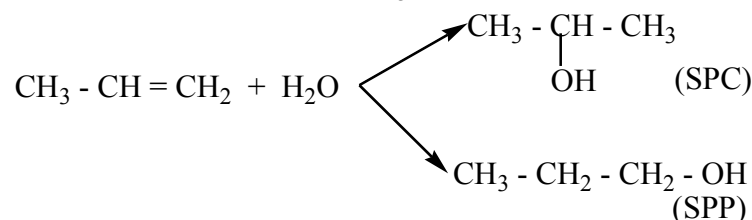
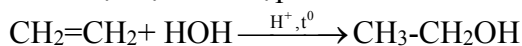


TQ:

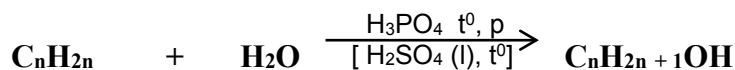


b. Cộng nước (phản ứng hidrat hóa)

- Ở nhiệt độ thích hợp và có xúc tác axit, anken cộng nước.



TQ:

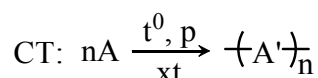
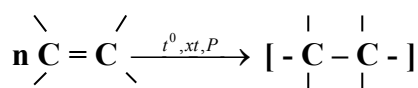


Anken (Olefin)

Nước

Rượu đơn chức no mạch hở

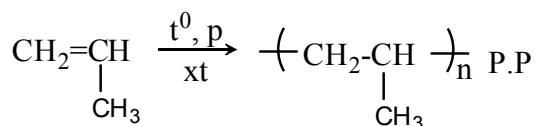
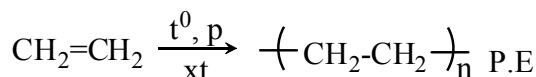
4. Phản ứng trùng hợp



A là monome, $\left(\text{A}' \right)_n$ là polime

n là hệ số trùng hợp.

VD:

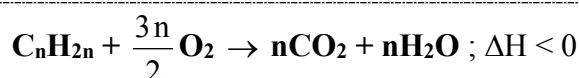


♦ Phản ứng trùng hợp là quá trình liên kết tiếp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành những phân tử rất lớn gọi là polime.

♦ Trong phản ứng trùng hợp, chất đầu (các phân tử nhỏ) được gọi là **monome**. Sản phẩm của phản ứng gồm nhiều mắt xích monome hợp thành nên được gọi là **polime**. Số lượng mắt xích monome trong một phân tử polime gọi là **hệ số trùng hợp** và kí hiệu là n.

5. Phản ứng oxi hóa

a. Oxi hóa hoàn toàn



* **Nhận xét:**

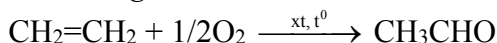
• Khi đốt cháy một hidrocarbon hay nhiều hidrocarbon thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được:

$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$ hoặc $n_{\text{CO}_2} = 1,5n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow$ Các hidrocarbon đó thuộc dãy đồng đẳng anken hay xicloankan.

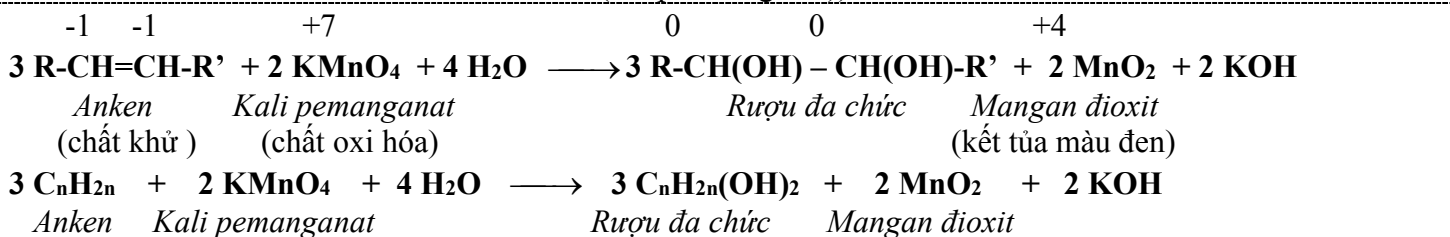
• Đốt cháy hỗn hợp ankan + anken (xicloankan) thì $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ và $n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$

• Đốt cháy hỗn hợp anken + ankin (ankadien) thì $n_{CO_2} > n_{H_2O}$ và $n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

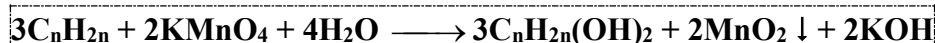
b. Oxi hóa không hoàn toàn



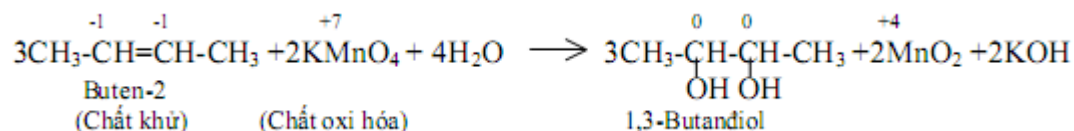
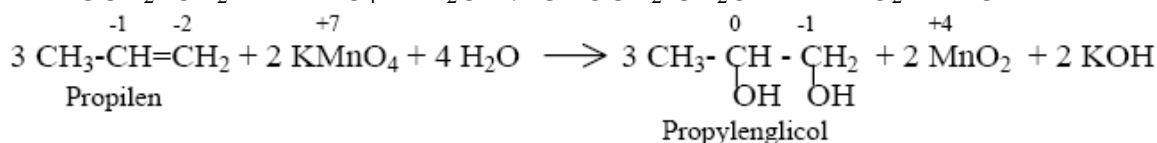
- Dung dịch $KMnO_4$ loãng ở nhiệt độ thường oxi hóa nối đôi của anken thành 1,2 – diol. (Nhận biết sự có mặt nối đôi của anken → Làm mất màu thuốc tím (kalipenmanganat)).



TQ:



VD:



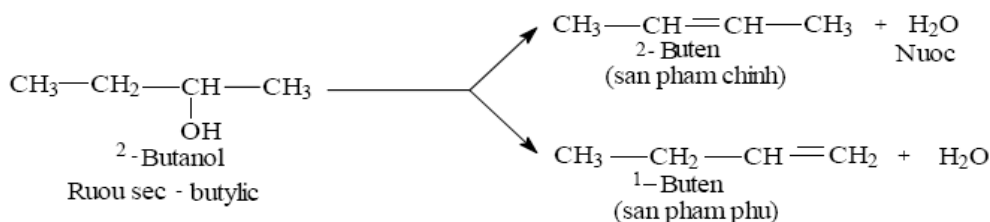
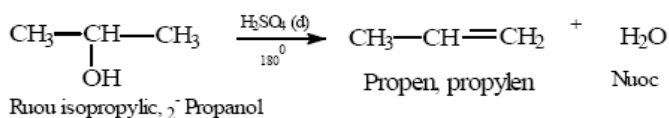
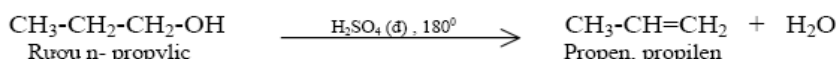
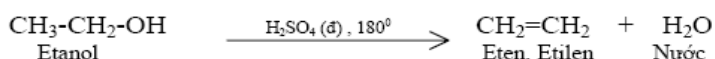
V. ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

1. Điều chế

a. *Dehidrat- hóa (tách nước, loại nước) rượu đơn chức no mạch hở, thu được anken (olefin)*



Thí dụ:



* Lưu ý

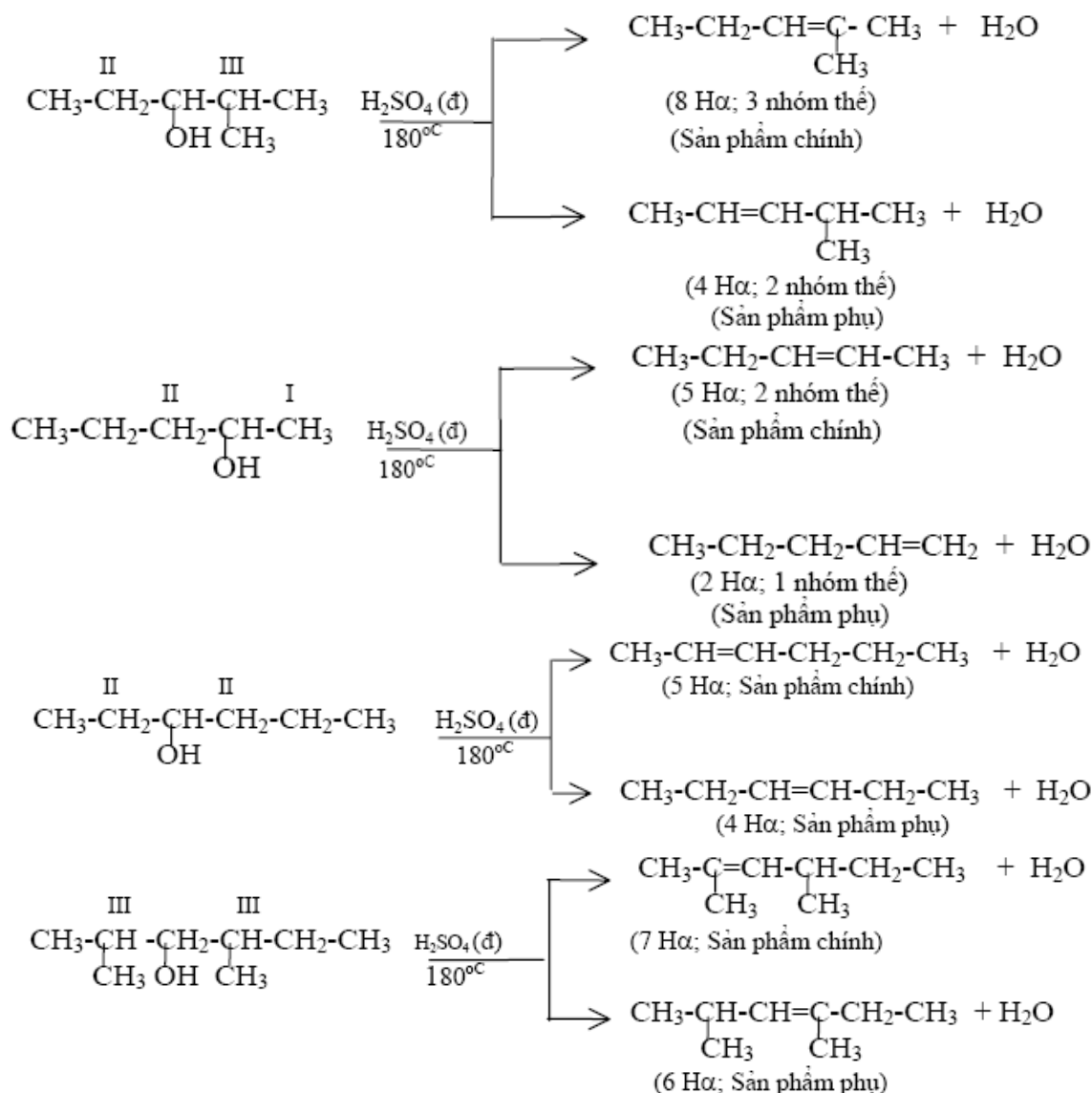
* Rượu nào mà sau khi dehidrat hóa thu được anken hay olefin thì đó là rượu đơn chức no mạch hở và phân tử có chứa số nguyên tử $C \geq 2$. Rượu này có công thức tổng quát là $C_nH_{2n+1}OH$ với $n \geq 2$.

* Quy tắc Zaixep:

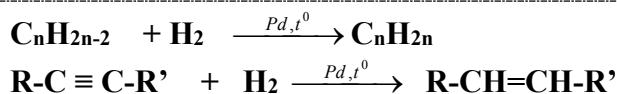
Khi một rượu đơn chức no mạch loại nước thu được hai anken khác nhau, thì anken tạo ra nhiều hơn (sản phẩm chính) là ứng với mất H ở C có bậc cao hơn. Còn anken tạo ra ít hơn (sản phẩm phụ) là ứng với sự mất H

ở C có bậc thấp hơn. (Hay sản phẩm chính ứng với anken có mang nhiều nhóm thế hơn, hay ứng với anken có chứa nhiều H α hơn).

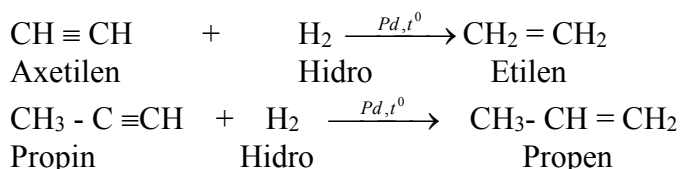
Thí dụ:



b. Ankin \longrightarrow Anken

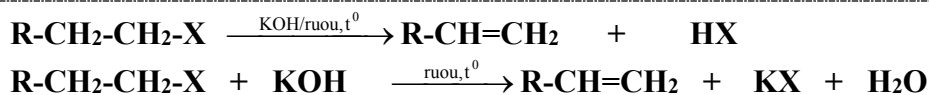


Ví dụ:

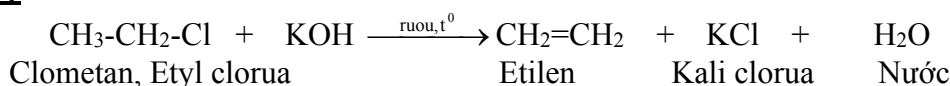


Để phản ứng cộng H₂ vào ankin tạo ra chủ yếu là anken thì dùng H₂ không dư và dùng xúc tác Paladi (Pd) (không dùng Ni, Pt làm xúc tác).

c. Dẫn xuất monohalogen của ankan tác dụng KOH trong rượu, đun nóng, tạo anken

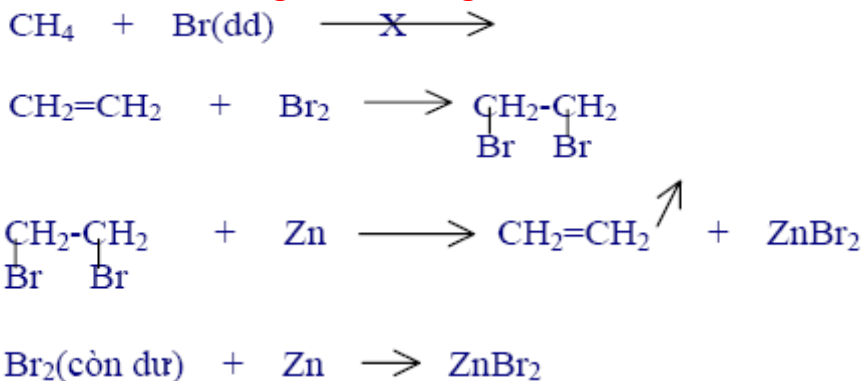


Ví dụ:



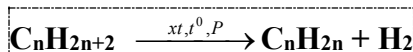


Thí dụ: Tách lấy riêng etilen ra khỏi hỗn hợp gồm hai khí metan và etilen. Cho hỗn hợp hai khí trên qua nước brom có dư. Tất cả etilen bị giữ lại vì có phản ứng cộng brom. Metan không tác dụng với brom dung dịch, không hòa tan trong nước của dung dịch, thoát ra khỏi bình đựng nước brom, thu được metan. Sau đó cho bột kẽm lượng dư vào phần dung dịch còn lại, sẽ tái tạo được etilen. Etilen tạo ra, không hòa tan trong nước, thoát ra, thu được riêng.

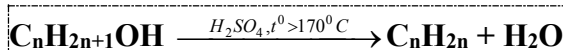


TQ:

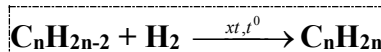
♦ Đê hidro ankan tương ứng



♦ Đê hidro hóa ancol tương ứng



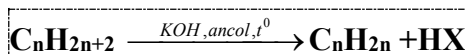
♦ Cộng hidro vào ankin (xt: Pd) hoặc ankadien (xt: Ni) tương ứng



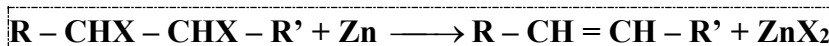
♦ Crackinh ankan



♦ Loại HX ra khỏi dẫn xuất mônhalogen của ankan tương ứng



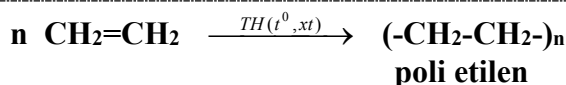
♦ Loại X₂ ra khỏi dẫn xuất α, β - đihalogen của ankan tương ứng



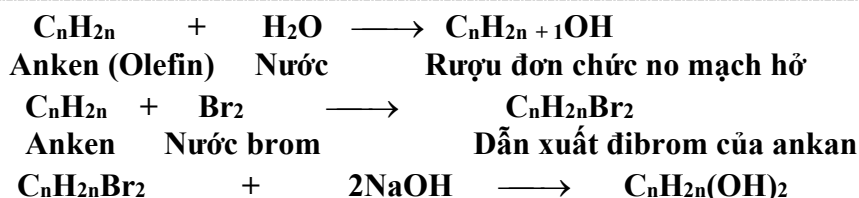
2. Ứng dụng

a. Từ anken điều chế được polime tương ứng (Thực hiện phản ứng trùng hợp)

Ví dụ:

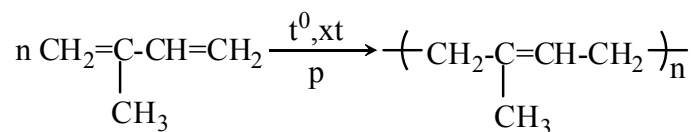
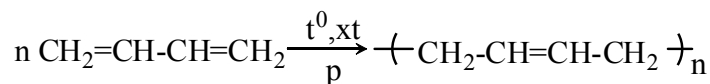


b. Từ anken điều chế được rượu đơn chức no mạch hở, rượu nhị chức no mạch hở



♦ Ở nhiệt độ thấp thì ưu tiên tạo thành sản phẩm cộng 1,2; ở nhiệt độ cao thì ưu tiên tạo ra sản phẩm cộng 1,4. Nếu dùng dư tác nhân (Br_2, Cl_2, \dots) thì chúng có thể cộng vào cả 2 liên kết $C = C$.

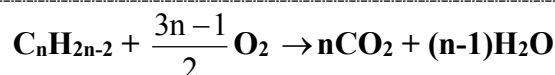
c. Phản ứng trùng hợp



- Cao su butadien và cao su isopren.

d. Phản ứng oxi hóa

* Phản ứng oxi hóa hoàn toàn



$\Rightarrow n\text{CO}_2 > n\text{H}_2\text{O}$

* Oxi hóa không hoàn toàn

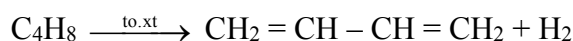
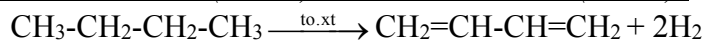
- Buta - 1,3 - dien và isopren làm mất màu dung dịch KMnO_4 (nhận biết)

III. ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

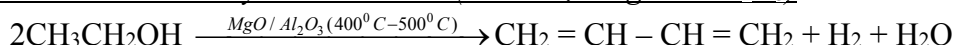
1. Điều chế

a. Điều chế buta - 1,3 - dien

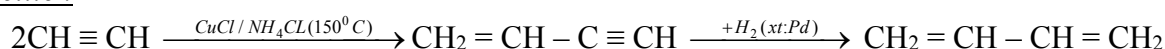
* Đêhidro hóa butan hoặc buten ở nhiệt độ (600^0C) có mặt chất xúc tác (Cr_2O_3):



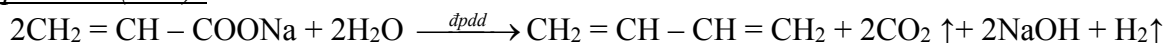
* Đêhidro hóa và hidrat hóa ancol etylic nhờ xúc tác (ZnO hoặc MgO và Al_2O_3)



* Đi từ axetilen

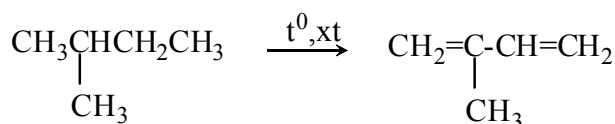


* Tổng hợp Konbe (Đức):



b. Điều chế isopren

Đêhidro hóa isopren và isopenten (sản phẩm crackinh dầu mỏ):



2. Ứng dụng

- Điều chế polibutadien hoặc poliisopren là những chất đàn hồi sản xuất cao su. Cao su buna được dùng làm lốp xe, nhựa trám thuyền,..

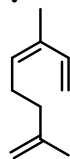
📖 KHÁI NIỆM VỀ TECPEN

I. THÀNH PHẦN, CẤU TẠO VÀ DẪN XUẤT

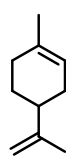
1. Thành phần

- Một số tecpen có CTPT: $C_{10}H_{16}$ (dầu thông); $C_{15}H_{24}$ (quế); $C_{40}H_{56}$ (cà chua; carot)..
- Tecpen là H₂C không no thường có CT chung: $(C_5H_8)_n$ ($n \geq 2$).

2. Cấu tạo



$C_{10}H_{16}$, oximen
(Húng quế)

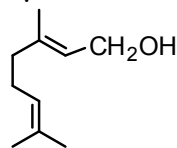


$C_{10}H_{16}$, limonen
(Chanh, bưởi)

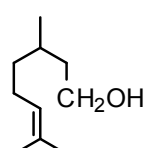
- Tecpen có cấu tạo mạch hở hoặc mạch vòng và có chứa liên kết đôi (C=C).

3. Một vài dẫn xuất chứa oxi của tecpen

a. Loại mạch hở

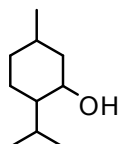


$C_{10}H_{18}O$, geraniol
(Hoa hồng)

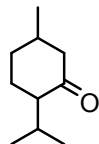


$C_{10}H_{20}O$, xitronelol
(dầu xả)

b. Loại mạch vòng



$C_{10}H_{20}O$, mentol
(Bạc hà)



$C_{10}H_{18}O$, menton

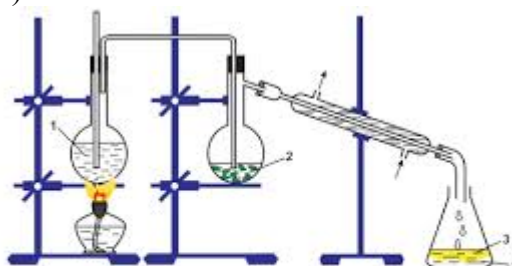
II. NGUỒN TECPEN THIÊN NHIÊN

1. Nguồn tecpen thiên nhiên

- Tecpen và dẫn xuất chứa oxi của tecpen thường gặp trong giới thực vật. Chúng có trong lá, thân, hoa quả, rễ thực vật.
- Tecpen còn có trong cơ thể động vật.

2. Khai thác tecpen

- Phương pháp chung cơ bản khai thác tecpen là phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước.
- Hình (chưng cất lôi cuốn hơi nước).



Hình. Chưng cất lôi cuốn hơi nước
1. Bình cấp hơi nước
2. Bình chứa nguyên liệu chưng cất
3. Lớp tinh dầu
4. Lớp nước

3. Ứng dụng của tecpen

- Hương liệu mỹ phẩm và thực phẩm, dược phẩm.

📖 ANKIN (C_nH_{2n-2} , $n \geq 2$)

I. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

a. Đồng đẳng

- Ankin là những hidrocacbon mạch hở có 1 liên kết ba trong phân tử.
- Dãy đồng đẳng của axetilen có công thức chung là C_2H_{2n-2} , ($n \geq 2$, với một liên kết ba).
- Thí dụ: $HC \equiv CH$, $CH_3 - C \equiv CH$,...

b. Đồng phân

- C_2 ; C_3 : Không có đồng phân.
- C_4 : Đồng phân nối ba.
- C_5 ...: Đồng phân nhóm chức và đồng phân mạch C.

c. Danh pháp

* Tên thường: **Gốc ankyl + axetilen.**

Tên các gốc HC lk với C mang nối ba + axetilen

Vd:

$CH \equiv CH$ **axetilen**

$CH \equiv C - CH_3$ **metylaxetilen**

$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$ **etylmetylaxetilen**

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$ **propylaxetilen**

* Tên thay thế: **STT + tên nhanh+ank+x+in.**

Tương tự anken chỉ đổi đuôi en thành in

Vd:

$CH \equiv CH$ **etin (axetilen)**

$CH \equiv C - CH_3$ **propin**

$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ **but-1-in**

$CH_3 - C \equiv C - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_3$

CTCT	CTPT	Tên thay thế	Tên thông thường
$CH \equiv CH$	C_2H_2	Etin	axetilen
$CH \equiv C - CH_3$	C_3H_4	Propin	metylaxetilen
$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$	C_4H_6	But-1-in	etylaxetilen
$CH \equiv C - [CH_2]_2 - CH_3$	C_5H_8	Pent-1-in	
$CH \equiv C - [CH_2]_3 - CH_3$	C_6H_{10}	Hex-1-in	
$CH \equiv C - [CH_2]_4 - CH_3$	C_7H_{12}	Hept-1-in	
$CH \equiv C - [CH_2]_5 - CH_3$	C_8H_{14}	Oct-1-in	
$CH \equiv C - [CH_2]_6 - CH_3$	C_9H_{16}	Non-1-in	

Các ankin có dạng $R-C \equiv CH$ gọi là ank-1-in.

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ CẤU TRÚC

1. Tính chất vật lý

Ankin	Cấu tạo	$t_s^0, ^\circ\text{C}$	$t_{nc}^0, ^\circ\text{C}$	D, g/ cm ³
Etin	$\text{HC} \equiv \text{CH}$	- 75	- 82	0,62 (- 80°C)
Propin	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	- 23	- 104	0,68 (- 27°C)
But - 1 - in	$\text{HC} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_3$	8	- 130	0,67 (0°C)
But - 2 - in	$\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$	27	- 28	0,691 (20°C)
Pent - 1 - in	$\text{HC} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	40	- 106	0,695 (20°C)
Pent - 1 - in	$\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_3$	55	- 101	0,714 (20°C)

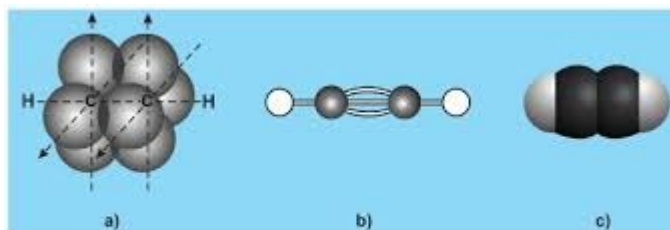
2. Cấu trúc

+ $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

+ C lai hóa sp, góc lk 180°C.

+ Trung tâm phản ứng là nối ba ($\equiv \xrightarrow{\text{gd1}} = \xrightarrow{\text{gd2}} -$) và trường hợp $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ phân cực.

+ Liên kết ba $\text{C} \equiv \text{C}$ gồm 1 liên kết σ và 2 liên kết π



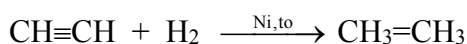
Hình. Axetilen
a) Liên kết π ; b) Mô hình rỗng; c) Mô hình đặc

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

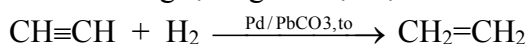
1. Phản ứng cộng

a. Cộng hidro

- Khi có mặt chất xúc tác Ni, ankin tác dụng với hidro sinh ra anken, sau đó tạo ra ankan.

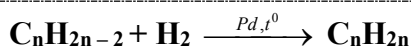


- Muốn dừng lại ở giai đoạn tạo ra anken thì phải dùng xúc tác là hỗn hợp Pd với PdCO_3 :

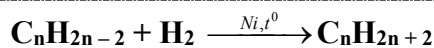


Đặc tính này được dùng để điều chế anken từ ankin.

* Xúc tác Pb:

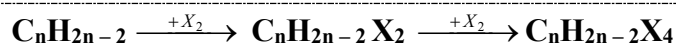


* Xúc tác Ni:

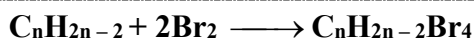


b. Cộng brom, clo

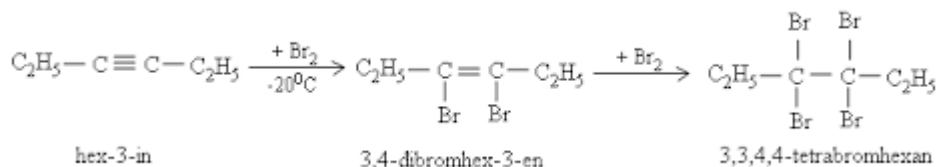
* Phản ứng xảy ra qua hai giai đoạn (giai đoạn 1 cộng trans). Muốn dừng phản ứng ở giai đoạn thứ nhất thì cần thực hiện ở nhiệt độ thấp.



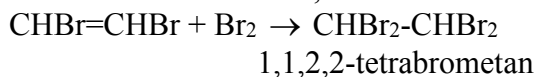
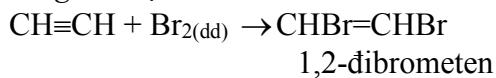
* Với brom (làm mất màu dung dịch brom)



- Giống như anken, ankin làm mất màu nước brom.

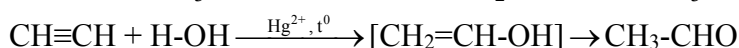
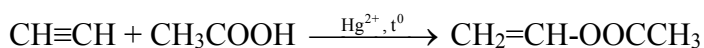
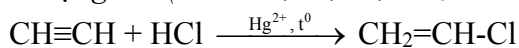


Vd: Qua 2 giai đoạn:

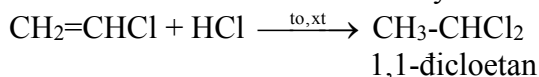
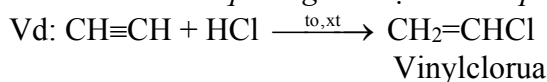


⇒ các ankin đều làm mất màu dd Brom. (Nhận biết).

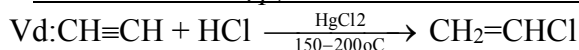
c. Cộng HX (X là OH, Cl, Br, CH₃COO ...)



Ankin td với HX qua 2 giai đoạn liên tiếp.



* Khi có xt thích hợp, ankin td với HCl sinh ra dẫn xuất monoclo của anken:

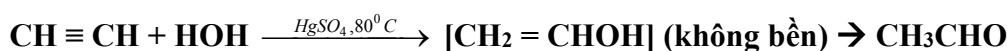


* Pư công HX của ankin cũng tuân theo qui tắc Mac-côp-nhi-côp:



d. Cộng nước (hidrat hóa)

* Axetilen + HOH → Andehit axetic

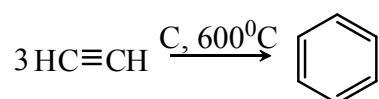
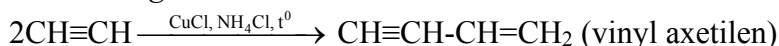


* Các ankin khác + HOH → Xeton



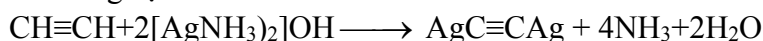
* Nhận xét: Nếu một hidroacbon tác dụng với nước tạo ra andehit axetic thì hidroacbon đó là axetilen.

d. Phản ứng đime hóa và tri me hóa



2. Phản ứng thế bằng ion kim loại hóa trị I (Ag⁺, Cu⁺)

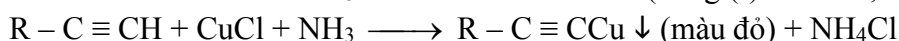
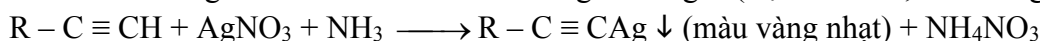
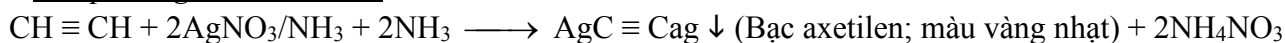
Chỉ có axetilen và cac ank - 1 - in mới tác dụng được với dung dịch AgNO₃/NH₃ cho kết tủa vàng, tác dụng với dung dịch CuCl/NH₃ cho kết tủa màu đỏ.



TQ:

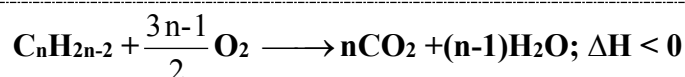


* Các phương trình hóa học:



3. Phản ứng oxi hóa

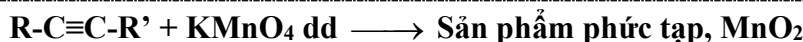
a. Oxi hóa hoàn toàn



$$\Rightarrow n_{H_2O} < n_{CO_2}$$

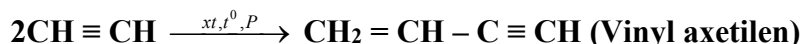
b. Oxi hóa không hoàn toàn

- Làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ bị khử thành MnO_2 (kết tủa màu nâu đen).

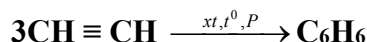


4. Phản ứng trùng hợp của axetilen

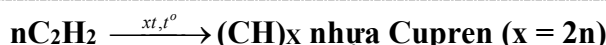
* Nhi hợp:



* Tam hợp:



* Đa hợp:

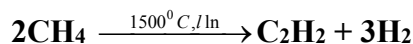


IV. ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

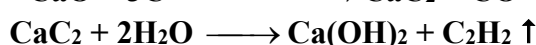
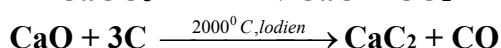
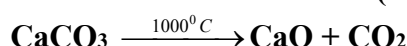
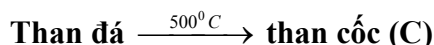
1. Điều chế

* Điều chế axetilen

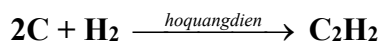
♦ Từ metan:



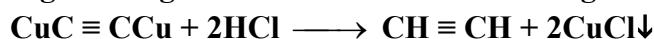
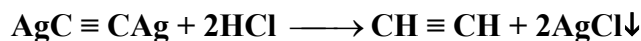
♦ Từ than đá, đá vôi $\rightarrow CaC_2$ (đất đèn) $\xrightarrow{H_2O} C_2H_2$



♦ Từ C và H_2

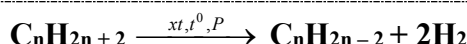


♦ Từ muối axetilen

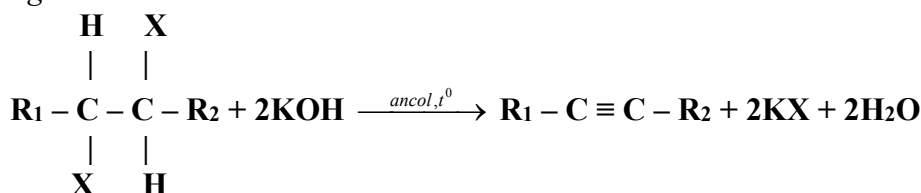


* Điều chế đồng đẳng axetilen

♦ Đề hidro hóa ankan tương ứng

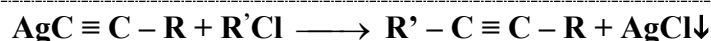


♦ Đi từ dẫn xuất halogen



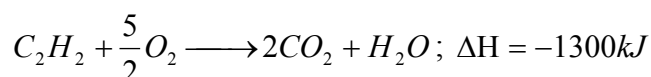
♦ Đi từ dẫn xuất chứa Ag của ankin và dẫn xuất chứa halogen của ankan

* Phương pháp tăng mạch carbon



2. Ứng dụng

- Axetilen cháy trong oxi tạo ra ngọn lửa có nhiệt độ khoảng 3000^0C nên được dùng trong đèn xì axetilen – oxi để hàn và cắt kim loại:



- Sử dụng axetilen phải cẩn thận vì nồng độ axetilen trong không khí từ 2,5% trở lên có thể gây ra cháy nổ.

- Axetilen và các ankin làm nguyên liệu tổng hợp các hóa chất cơ bản như: vinyl clorua, vinyl axetat, ...

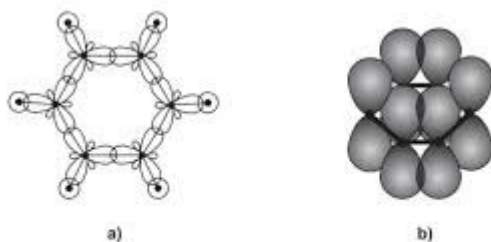
C. HIDROCACBON THƠM (AREN). NGUỒN HIDROCACBON THIÊN NHIÊN

BENZEN VÀ ĐỒNG ĐẲNG BENZEN (C_2H_{2n-6} , $n \geq 6$) (AREN)

I. CẤU TRÚC, ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN VÀ DANH PHÁP

1. Cấu trúc của phân tử benzen

a. Sự hình thành liên kết trong phân tử benzen



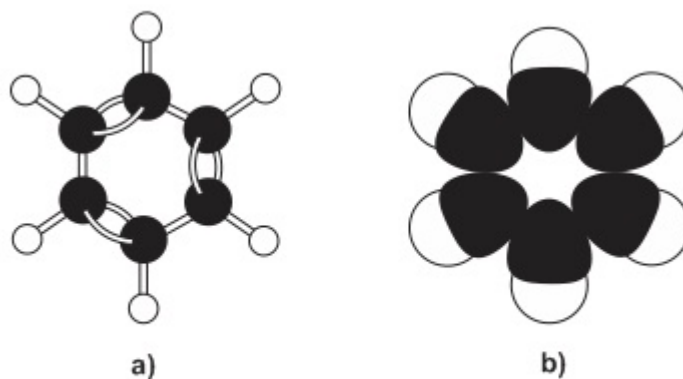
Hình. a) Sự hình thành các liên kết ở benzen
b) Sự hình thành liên kết ở benzen

- Sáu orbital p còn lại của 6 nguyên tử C xen phủ bên với nhau tạo thành hệ liên hợp pi, tương đối bền vững hơn so với liên kết pi ở các anken hay hiđrocacbon không no khác

* **Cấu tạo:**

- Benzen tương đối dễ tham gia phản ứng thế, khó tham gia phản ứng cộng và bền vững với các chất oxi hoá. Đó cũng là tính chất hóa học đặc trưng chung của các hiđrocacbon thơm nên được gọi là **tính thơm**

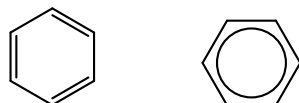
b. Mô hình phân tử



Hình. Benzen : a) Mô hình rỗng ; b) Mô hình đặc

- Phân tử có dạng hình lục giác: 6C và 6H nằm trên cùng một mặt phẳng.

c. Biểu diễn cấu tạo của benzen



2. Đồng đẳng, đồng phân và danh pháp

a. Đồng đẳng

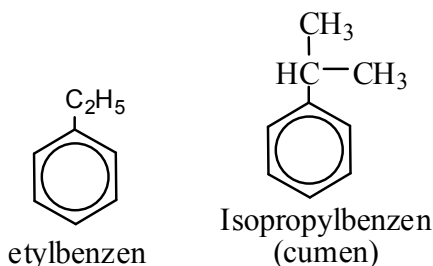
- Gồm: C_6H_6 (benzen), C_7H_8 , C_8H_{10} ... lập thành dãy đồng đẳng có công thức phân tử chung C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

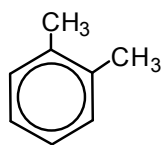
b. Đồng phân

- Khi thay các nguyên tử H trong phân tử benzen (C_6H_6) bằng các nhóm anky, ta được các ankybenzen.

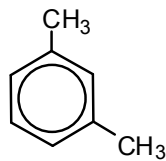
Thí dụ:

- Khi có nhiều nhóm thế: Đánh STT trên vòng benzen hoặc chữ cái o, m, p (ortho, meta, para).

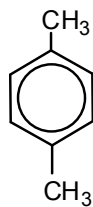




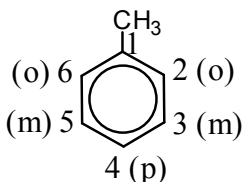
1,2-dimetylbenzen
o-dimetylbenzen
(o-xilen)



1,3-dimetylbenzen
m-dimetylbenzen
(m-xilen)



1,4-dimetylbenzen
p-dimetylbenzen
(p-xilen)

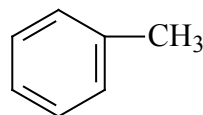


metylbenzen
(toluen)

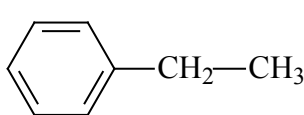
c. Danh pháp

Tên nhóm ankyl + benzen.

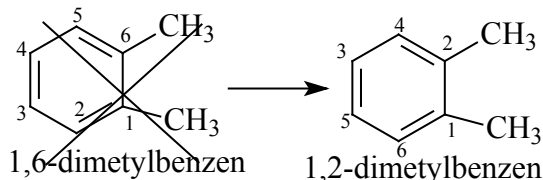
+ Vị trí nhánh là chỉ số được đánh trên vòng benzen sao cho tổng số vị trí trong tên gọi là nhỏ nhất.



Metylbenzen



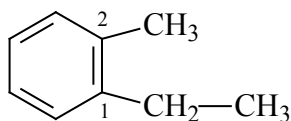
Etylbenzen



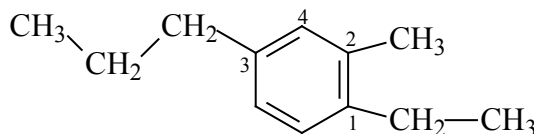
1,6-dimetylbenzen

1,2-dimetylbenzen

+ Khi trên vòng benzen có nhiều nhóm thế ankyl khác nhau thì thứ tự gọi trước sau ưu tiên theo thứ tự chữ cái A, B, C...

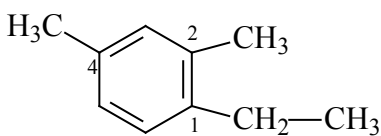


1-etyl-2-metylbenzen

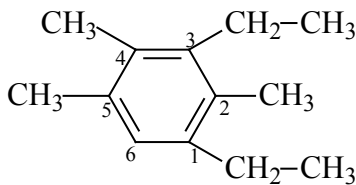


1-etyl-2-metyl-4-propylbenzen

+ Khi trên vòng benzen có nhiều nhóm thế ankyl giống nhau thì ta thêm từ đi, tri, tetra... để chỉ 2, 3, 4 nhánh giống nhau.



1-etyl-2,4-dimetylbenzen



1,3-dietyl-2,4,5-trimetylbenzen

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

1. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng

Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	Tên thông thường	Tên thay thế	$t_{nc}, ^\circ C$	$t_s, ^\circ C$	$D, g/cm^3 (20^\circ C)$
C_6H_6		Benzen	Benzen	5,5	80	0,897
C_7H_8		Toluen	Metyl benzen	-95,0	111	0,867
			Etylbenzen	-95,0	136	0,867

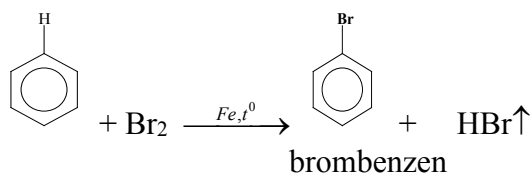
C ₈ H ₁₀		o – xilen	1,2 – đi metylbenzen (o – đimetylbenzen)	-25,5	144	0,880
		m – xilen	1,3 – đimetylbenzen (m – đimetylbenzen)	-47,9	139	0,864
		p – xilen	1,4 – đimetylbenzen (p – đimetylbenzen)	13,2	138	0,861

2. Màu sắc, tính tan và mùi

- Benzen và ankylobenzen là những chất không màu, hầu như không tan trong nước nhưng tan tốt trong dung môi hữu cơ, đồng thời cũng là dung môi hòa tan nhiều chất khác
- Benzen và toluen có mùi thơm nhẹ, nhưng có hại cho sức khỏe, nhất là benzen.

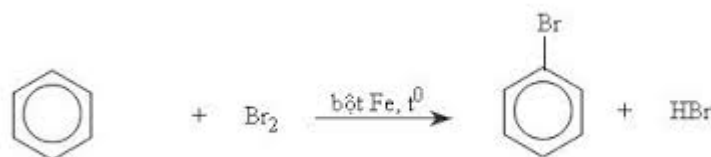
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thế

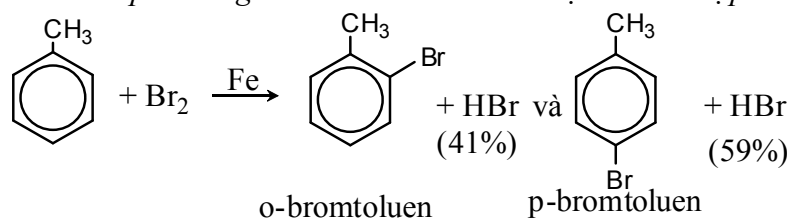


a. Phản ứng halogen hóa

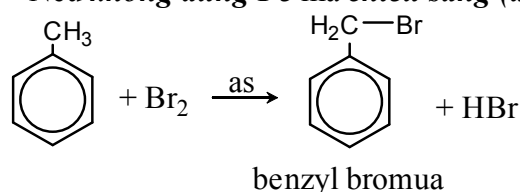
- Khi có **bột sắt**, benzen tác dụng với **brom khan** tạo thành **brombenzen** và **khí hidro bromua**.



- **Toluen** phản ứng nhanh hơn benzen vào tạo ra hỗn hợp hai đồng phân ortho và para

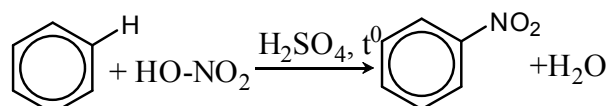


- Nếu **không dùng Fe** mà **chiếu sáng (as)** thì **Br** thế cho H ở nhánh.

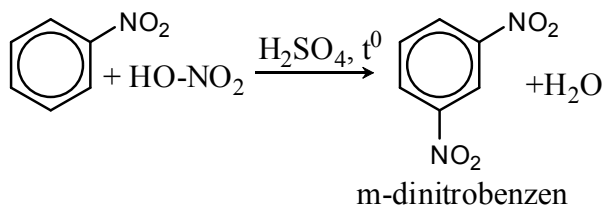


b. Phản ứng nitro hóa

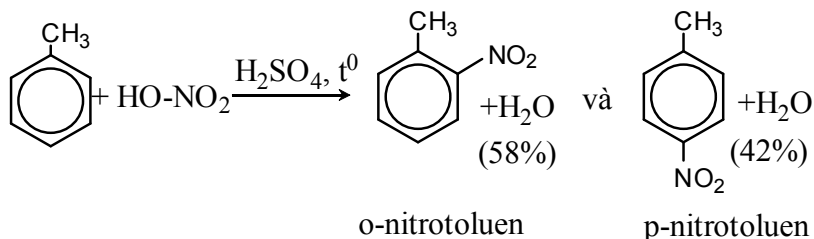
- Benzen tác dụng với hỗn hợp HNO₃ đặc và H₂SO₄ đậm đặc tạo thành nitrobenzen



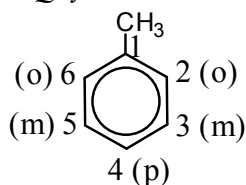
- Nitrobenzen tác dụng với hỗn hợp axit HNO₃ bốc khói và H₂SO₄ đậm đặc đồng thời đun nóng thì tạo thành m – đinitrobenzen.



• Toluen tham gia phản ứng nitro hóa dễ dàng hơn benzen (chỉ cần HNO₃ đặc, không cần HNO₃ bốc khói) tạo thành sản phẩm thế vào vị trí ortho và para.



c. Quy tắc thế



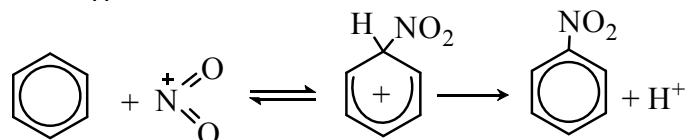
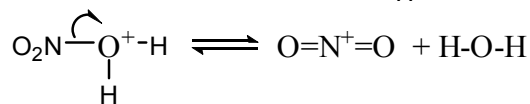
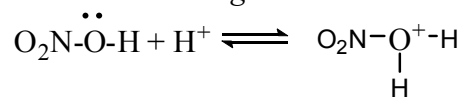
metylbenzen
(toluen)

- Các ankylobenzen dễ tham gia phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen hơn benzen và sự thế ưu tiên ở vị trí ortho (vị trí 2) và para (vị trí 4) so với nhóm ankyl.

- Thế ngoài vòng benzen: cần có ánh sáng và ưu tiên thế H của C bậc cao để tạo sản phẩm chính.
- Thế trên vòng benzen: cần xúc tác bột Fe/t⁰ và sản phẩm phụ thuộc vào nhóm X đã có trên vòng.

	<p>- X là nhóm no (nhóm đẩy electron: -NH₂, -OH, -CH₃, -C₂H₅,... -C_nH_{2n+1}) sẽ dễ thế vào ortho và para (o, p).</p>
	<p>- X là nhóm không no (nhóm hút electron: -NO₂, -CHO, -COOH, -CH=CH₂,...) sẽ dễ thế vào mêta (m).</p>

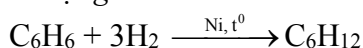
d. Cơ chế thế vào vòng benzen

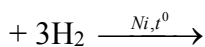
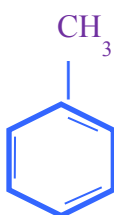
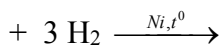


2. Phản ứng cộng

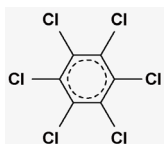
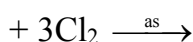
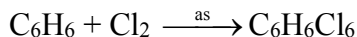
• Benzen và ankylobenzen không làm mất màu dung dịch brom (không cộng với brom)

a. Cộng hidro



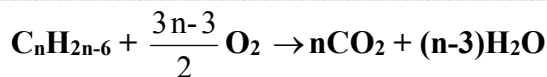


b. Cộng clo



3. Phản ứng oxi hóa

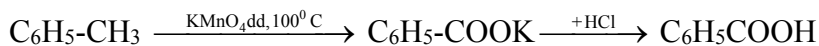
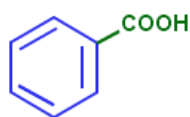
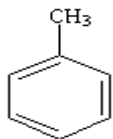
a. Oxi hóa hoàn toàn



Nhận xét: Benzen tương đối dễ tham gia phản ứng thế, khó tham gia phản ứng cộng và bền với các chất oxi hóa. Đó cũng là tính chất hóa học đặc trưng của các hidrocacbon thơm được gọi là tính thơm.

b. Oxi hóa không hoàn toàn

- Benzen không làm mất màu dung dịch KMnO₄.
- Ankylbenzen làm mất màu dung dịch KMnO₄ khi đun nóng.

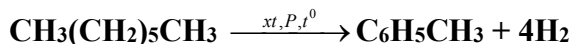
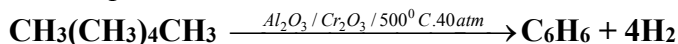


IV. ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

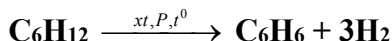
1. Điều chế

- Chưng cất nhựa than đá và rifominh dầu mỏ thu được một lượng lớn benzen, toluen và naptlen (dùng trong công nghiệp).

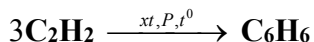
- Dehidro hóa đồng vòng hexan và heptan thu được benzen và toluen



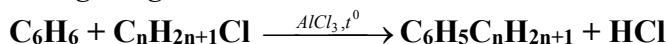
- Dehidro hóa xicloankan hoặc metyl xicloankan



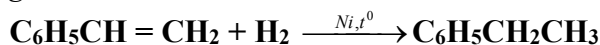
- Trime hóa axetilen



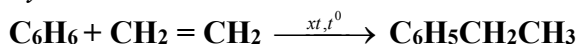
- Ankyl hóa benzen để điều chế đồng đẳng benzen



- Cộng H₂ vào mạch nhánh không no



- Tỉ benzen và etilen để điều chế rtylbenzen



2. Ứng dụng

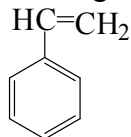
- Benzen là nguyên liệu quan trọng.
- Toluene chế tạo thuốc nổ TNT (trinitrotoluen)
- Dùng làm dung môi hữu cơ.

STIREN (C₈H₈) VÀ NAPHTALEN (C₁₀H₈)

I. STIREN

1. Tính chất vật lí và cấu tạo

- Stiren là một chất lỏng không màu, nhẹ hơn nước và không tan trong nước.
- Khi đun nóng stiren với dung dịch kali pemanganat rồi axit hóa thì thu được axit benzoic (C₆H₅ – COOH). Điều đó cho thấy stiren có cùng benzen với 1 nhóm thế: C₆H₅ – R với R là C₂H₃.
- Stiren làm mất màu dung dịch brom tạo thành C₈H₈Br₂.
- Không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ.

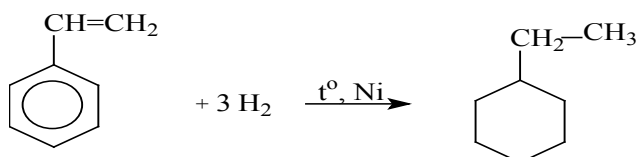
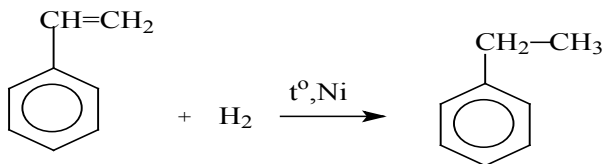
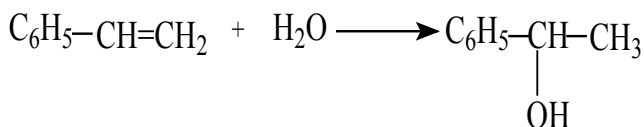
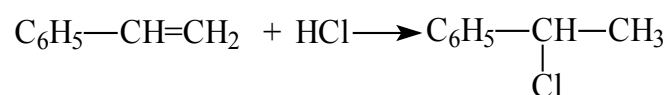
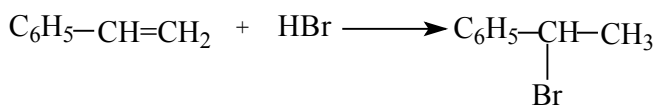
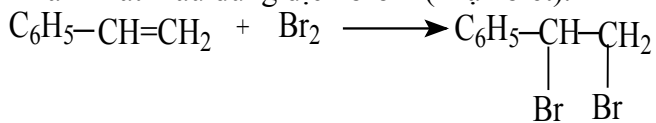


M = 104 (tên: stiren, vinylbenzen, phenyletilen), t_{nc}: - 31⁰C ; t_s: 145⁰C

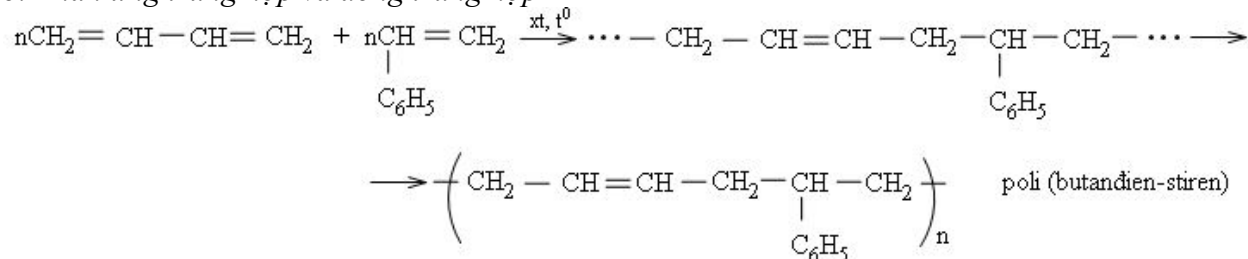
2. Tính chất hóa học

a. Phản ứng cộng

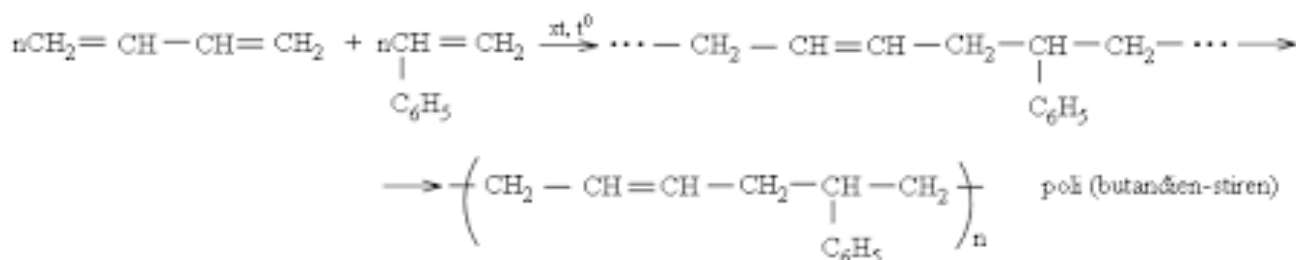
- Làm mất màu dung dịch brom (nhận biết).



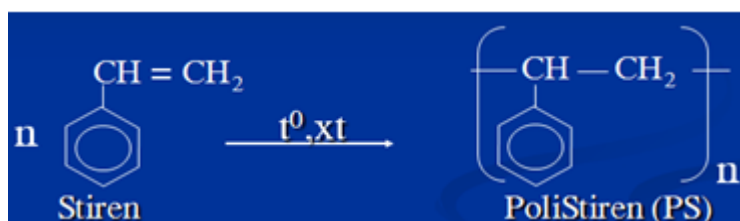
b. Phản ứng trùng hợp và đồng trùng hợp



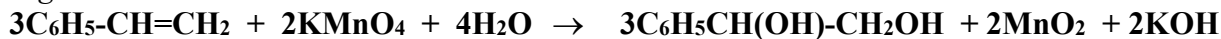
Thí dụ:



* Cơ bản:



c. Phản ứng oxi hóa



- Làm mất màu dung dịch $KMnO_4$.

3. Ứng dụng

- Sản xuất polime

- Polistiren là một chất nhiệt dẻo, trong suốt chế tạo thước kẻ, vỏ bút bi,...

- Poli (butadien – stiren), sản phẩm của phản ứng trùng hợp của stiren dùng sản xuất cao su buna – S, bền hơn cao su buna.

II. NAPHTALEN

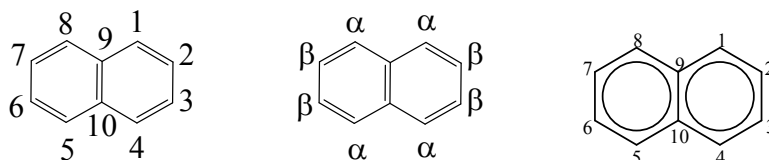
1. Tính chất vật lí và cấu tạo

- Naphtalen là chất rắn màu trắng, t_{nc} : $80^\circ C$, t_s : $218^\circ C$, thăng hoa ngay ở nhiệt độ thường

- Có mùi đặc trưng (mùi băng phiến), khối lượng riêng $1,025 \text{ g/cm}^3$ ($25^\circ C$)

- Không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ

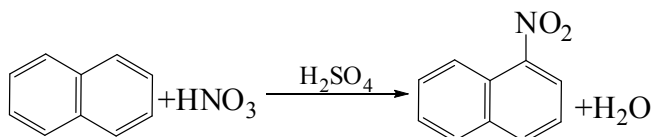
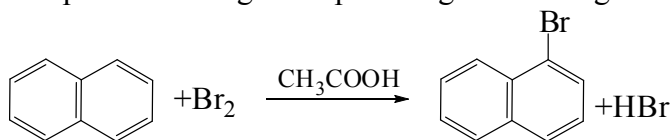
- Công thức $C_{10}H_8$.



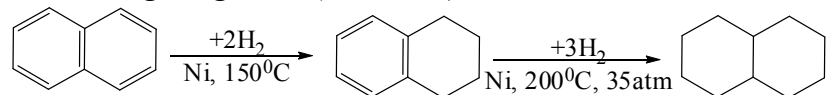
2. Tính chất hóa học

a. Phản ứng thế

• Naphtalen tham gia các phản ứng thế dễ dàng hơn. Sản phẩm thế vào vị trí số 1 (vị trí α) là sản phẩm chính.



b. Phản ứng cộng hidro (hidro hóa)



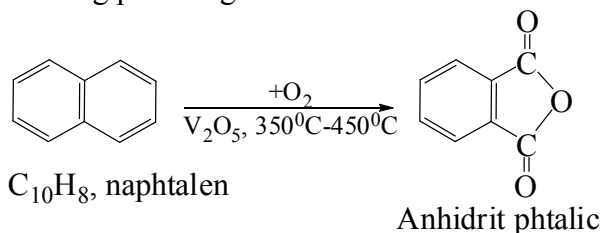
$C_{10}H_8$, naphtalen

$C_{10}H_{12}$, tetralin

$C_{10}H_{18}$, decalin

c. Phản ứng oxi hóa

- Không phản ứng với dd $KMnO_4$.



$C_{10}H_8$, naphtalen

Anhidrit phtalic

3. Ứng dụng

- Sản xuất anhidrit phtalic, naphtol, naphtylamin,... dùng trong công nghiệp chất dẻo, dược phẩm, phẩm nhuộm. Naphtalen còn dùng làm chất chống gián (băng phiến).

NGUỒN HIDROCACBON THIÊN NHIÊN

A. DẦU MỎ

I. TRẠNG THÁI THIÊN NHIÊN, TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ THÀNH PHẦN CỦA DẦU MỎ

1. Trạng thái thiên nhiên và tính chất vật lý

- Là hỗn hợp lỏng, sánh, màu nâu đen, có mùi đặc trưng và nhẹ, không tan trong nước. Được khai thác dưới lòng đất.

2. Thành phần hóa học

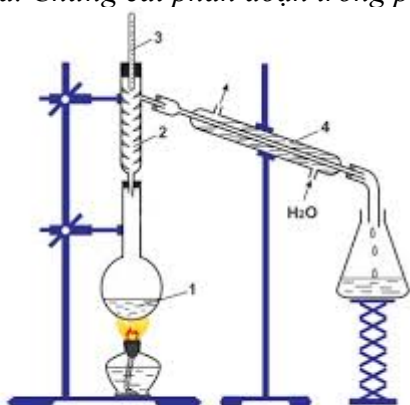
- Dầu mỏ { Hidrocacbon : ankan, xicloankan, aren (chủ yếu)
- { Chất hữu cơ chứa oxi, nitơ, lưu huỳnh (lượng nhỏ)
- { Chất vô cơ (rất ít)

- Thành phần nguyên tố thường là: 83-87%C; 11-14%H; 0,01-7%S; 0,01-7%O; 0,01-2%N; các kim loại nặng vào khoảng phần triệu đến phần vạn.

II. CHUNG CÁT DẦU MỎ

1. Chung cất dưới áp suất thường

a. Chung cất phân đoạn trong phòng thí nghiệm



Hình. Chung cất phân đoạn
1- Hồn hợp cân phân tích; 2- Cột cất phân đoạn;
3- Nhiệt kế; 4- Ống sinh hàn

b. Chung cất phân đoạn dầu mỏ

Nhiệt độ sôi	Số nguyên tử C trong phân tử	Hướng xử lý tiếp theo
< 180 ⁰ C	1 – 10 Phân đoạn khí và xăng	Chung cất áp suất cao, tách phân đoạn C ₁ – C ₂ , C ₃ – C ₄ khỏi phân đoạn lỏng (C ₅ – C ₁₀).
170 – 270 ⁰ C	10 – 16 Phân đoạn dầu hỏa	Tách tạp chất chứa S, dùng làm nhiên liệu phản lực, nhiên liệu thấp sáng, đun nấu,..
250 – 350 ⁰ C	16 – 21 Phân đoạn dầu diesel	Tách tạp chất chứa S, dùng làm nhiên liệu cho động cơ diesel
350 – 400 ⁰ C	21 – 30 Phân đoạn dầu nhờn	Sản xuất dầu nhờn, làm nguyên liệu cho crackinh
400 ⁰ C	> 30 Cặn mazut	Chung cất áp suất lấy nguyên liệu cho crackinh, dầu nhờn, parafin, nhựa rải đường

2. Chung cất dưới áp suất cao

- (C₁-C₂), (C₃-C₄) dùng làm nhiên liệu khí hoặc khí hóa lỏng.
- (C₅-C₆) là ete dầu hỏa được dùng làm dung môi hoặc nguyên liệu cho nhà máy hóa chất.
- (C₆-C₁₀) là xăng.

3. Chung cất dưới áp suất thấp

- Cặn mazut { Phân đoạn linh động
- { Dầu nhờn
- { Vazolin
- { Parafin
- { Atphan

⇒ Quá trình lọc dầu

III. CHẾ BIẾN DẦU MỎ BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC

* Mục đích:

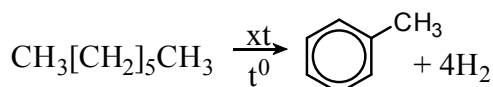
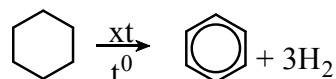
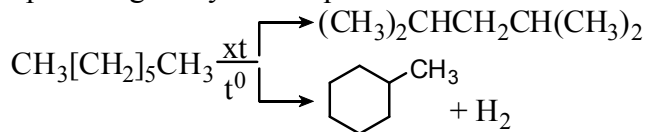
- Đáp ứng nhu cầu về số lượng, chất lượng xăng làm nhiên liệu.

- Đáp ứng nhu cầu về nhiên liệu cho công nghiệp hóa chất.

* Ý nghĩa chỉ số octan (2,2,4-trimeylpentan): Đánh giá chất lượng xăng (có khả năng chống kích nổ).

1. Rifominh

- Các phản ứng chủ yếu của quá trình rifominh:



- Định nghĩa: là quá trình dùng xúc tác và nhiệt biến đổi cấu trúc của hidrocarbon từ không phân nhánh thành phân nhánh, từ không thơm thành thơm.

2. Crắckinh

Crắckinh là quá trình bẻ gãy phân tử hidrocarbon mạch dài thành các phân tử hidrocarbon mạch ngắn hơn nhờ tác dụng nhiệt (crắckinh nhiệt) hoặc của xúc tác và nhiệt (crắckinh xúc tác).

Ví dụ: $\text{C}_{16}\text{H}_{34} \rightarrow \text{C}_{16-m}\text{H}_{34-2m} + \text{C}_m\text{H}_{2m}$ ($m= 2-16$)

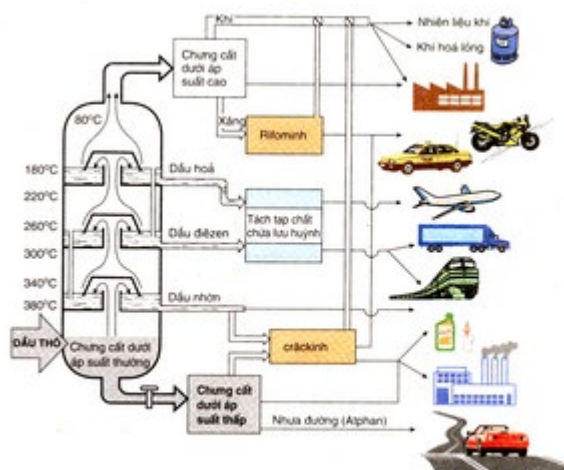
a. *Crắckinh nhiệt:* thực hiện ở nhiệt độ..... chủ yếu nhằm tạo ra eten, propen, buten

và penten dùng làm monome để sản xuất polime.

b. *Crắckinh xúc tác:* chủ yếu nhằm chuyển hidrocarbon mạch..... của các phân đoạn

có nhiệt độ sôi cao thành xăng nhiên liệu.

* **Kết luận:** chế biến dầu mỏ bao gồm chưng cất dầu mỏ và chế biến bằng phương pháp hoá học.



Sơ đồ chưng cất, chế hoá và sàng lọc của dầu mỏ

B. KHÍ MỎ DẦU VÀ KHÍ THIÊN NHIÊN:

I. THÀNH PHẦN KHÍ MỎ DẦU VÀ KHÍ THIÊN NHIÊN:

- Khí mỏ dầu còn gọi là khí đồng hành. Khí mỏ dầu có trong các mỏ dầu. Khí thiên nhiên là khí chứa trong các mỏ khí riêng biệt.

- Thành phần chủ yếu là....., ngoài ra còn có etan, propan, butan, pentan và các khí vô cơ khác.

II. CHẾ BIẾN, ỨNG DỤNG CỦA KHÍ MỎ DẦU VÀ KHÍ THIÊN NHIÊN.

C. THAN MỎ.

- Trong các loại than mỏ (than gầy, than béo, than bùn ..) hiện nay chỉ có than béo (than mỡ) được dùng để chế hóa than cốc và cung cấp một lượng nhỏ hidrocarbon.

I. CHUNG KHÔ THAN BÉO.

II. CHUNG CÁT NHỰA THAN ĐÁ.

- Nhựa than đá đem chưng cất sẽ thu được các hidrocarbon thơm, dị vòng và các dẫn xuất của chúng.

- 80-170⁰C: dầu nhẹ: chứa benzen, toluen, xilen..

- 170-230⁰C: dầu trung: chứa naphtalen, phenol, piridin, ..

- 230-270⁰C: dầu nặng: chứa crezol, xilenol, quinolin, ..

Cặn còn lại là hắc ín dùng để rải đường.